

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

RODINNÝ DŮM - VYTÁPĚNÍ
THE FAMILY HOUSE – THE HEATING

Vypracoval: David Foldyna

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Galda

Konzultant: Ing. Zdeněk Galda

Ostrava 2010



Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 1.5.2010

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 1.5.2010

.....
podpis studenta

ANOTACE

Cílem bakalářské práce je návrh stavebně konstrukčního řešení dvoupodlažního rodinného domu v podrobnosti pro zpracování návrhu vytápění a přípravy TV.

Stěžejní část návrhu vytápění představuje výpočet tepelných ztrát objektu a stanovení energetické bilance potřeby tepla. Od této části se dále odvíjí návrh teplovodního vytápění a vlastní návrh otopných zařízení.

Ohřev TV bude realizován solárním systémem, doplněným o dodatečný ohřev ze strany okruhu ÚT. Bakalářská práce se zabývá návrhem solárního systému a jejím začleněním do funkčního celku.

Za návrhem solárního systému ohřevu TV rodinného domu je snaha snížit náklady na energetickou náročnost objektu, a současně se chovat šetrně k životnímu prostředí.

ANNOTATION

The aim of the thesis is the structural design of a two-storey house in the details of the design proces for heating and preparing D.H.W (drinking hot water).

A vital part of propsal presents a calculation of thermal heating losses of the building and determines the needs for heat energy balance. This is the part from which the design of hot water heating and the actual design of heating equipment is derived.

Heating of D.H.W. will be implemented by a solar system, supplemented by additional heating from the central heating circuit.

The thesis deals with a design of a solar system and its integration into a functional unit.

To summarize the propsal to use a solar systém for heating D.H.W. presetns effort to redukce the cista of the building's energy performance, as well as to be enviromentally friendly.

OBSAH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

SEZNAM ZNAČEK	3
1. STAVEBNÍ ČÁST	5
1.1 Popis objektu	5
1.2 Zásady architektonického, funkčního a dispozičního řešení	5
1.2.1 Materiály – exteriér	6
1.2.2 Materiály – interiér	6
1.2.3 Řešení vegetačních úprav okolí objektu	7
1.2.4 Řešení bezbariérového užívání stavby	7
1.3 Kapacity, balance ploch a kubatur	8
1.3.1 Orientace ke světovým stranám, osvětlení a oslunění	8
1.4 Technické a konstrukční řešení objektu	8
1.4.1 Zemní práce	8
1.4.2 Základy	9
1.4.3 Zděné nosné konstrukce	9
1.4.4 Zděné nenosné konstrukce	9
1.4.5 Stropní konstrukce	10
1.4.6 Střešní plášť	10
1.4.7 Schodiště	11
1.4.8 Komíny	11
1.4.8.1 Krbový komín	11
1.4.8.2 Komín kondenzačního kotle	12
1.4.9 Výplně otvorů	12
1.4.9.1 Okna	12
1.4.9.2 Dveře	13
1.4.9.3 Garážová vrata	13
1.5 Úpravy povrchů	13
1.5.1 Omítky v exteriéru	13
1.5.2 Omítky v interiéru	13
1.5.3 Obklady v exteriéru	14
1.5.4 Obklady v interiéru	14
1.5.5 Podlahy	14
1.5.5.1 Anhydridová mazanina	14
1.5.5.2 Dlažby	14
1.5.5.3 Epoxidová stěrka	15
1.5.5.4 Systém TOPSTONE	15
1.5.5.5 PVC	15
1.5.5.6 Koberec	15
1.5.6 Podhledy	15
1.5.7 Sokl	16
1.6 Zámečnické výrobky	16
1.7 Truhlářské výrobky	16
1.8 Klempířské výrobky	17
1.9 Tepelné izolace	17
1.9.1 Tepelná izolace podlah	17

1.9.2	Kontaktní zateplovací systém.....	17
1.9.3	Střešní plášť	17
1.10	Hydroizolace	18
1.10.1	Izolace proti zemní vlhkosti	18
1.10.2	Izolace proti dešťové vodě	18
1.10.3	Izolace vůči provozní vodě	18
1.11	Akustické izolace	18
1.11.1	Kročejová izolace	18
1.12	Protipožární konstrukce	18
1.13	Požadované tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	19
1.14	Požadované akustické vlastnosti stavebních konstrukcí	19
2.	VYTÁPĚNÍ	20
2.1	Obecný popis.....	20
2.2	Plynový kotel	20
2.2.1	Popis činnosti kotle.....	22
2.2.2	Oběhové čerpadlo plynového kotle	22
2.2.3	Regulace topného média	23
2.3	Topné médium	23
2.4	Rozvod topného média	24
2.5	Expanzní zařízení okruhu ÚT	24
2.6	Otopná zařízení	25
2.6.1	Ocelová desková tělesa	25
2.6.2	Podlahový konvektor	25
2.6.3	Trubková otopná tělesa	26
2.6.4	Topné lavice	26
2.7	Zprovoznění systému.....	26
3.	PŘÍPRAVA TV.....	27
3.1	Obecný popis.....	27
3.2	Popis funkce ohřevu TV	27
3.3	Výpočet potřeby TV	27
3.4	Části systému solárního ohřevu	28
3.4.1.	Solární kolektor	28
3.4.2.	Rozvodné potrubí solárního okruhu	31
3.4.3.	Solární kapalina	31
3.4.4.	Čerpadlová skupina	31
3.4.5.	Bivalentní solární zásobník	32
3.4.6.	Expanzní nádoba solárního okruhu	32
3.4.7.	Regulace solárního okruhu.....	33
3.5	Zajištění hygienických standardů.....	33
4.	ZÁVĚR.....	34
	SEZNAM OBRÁZKŮ	35
	SEZNAM PŘÍLOH.....	35
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	35

SEZNAM ZNAČEK

<u>Značka</u>	<u>Význam</u>	<u>Jednotka</u>
A_k	plocha solárního kolektoru	m^2
d_t	zvětšení objemu topné vody	l
d_v	minimální průměr expanzního potrubí	mm
b	výška schodišťového stupně	mm
h	šířka schodišťového stupně	mm
h_i	počet osob pro výpočet potřeby TV	ks
$G_{stř}$	střední intenzita slunečního záření	W/m^2
g_n	gravitační zrychlení	m/s
$H_{t\text{den}, \text{teor}}$	teoreticky možná dávka ozáření (venkov)	kWh/m^2
$H_{t\text{dif}, \text{den}}$	teoreticky možná dávka difuzního ozáření (venkov)	kWh/m^2
h_{max}	maximální provozní výška čerpadla	m
$L_{\text{aeq } 2m}$	hladina akustického tlaku 2m před fasádou	dB
l	délka topného úseku	m
M	průtok	kg/h
p_a	plnicí tlak kolektorového okruhu	bar
p_{a2}	konečný tlak systému	kPa
p_{a1}	počáteční tlak	kPa
p_e	konečný tlak kolektorového okruhu	bar
p_{pl}	počáteční přetlak	kPa
Q	množství tepla	W
Q_c	celková ztráta objektu	kW
Q_{max}	maximální odběr tepla v periodě	kWh
Q_{TV}	denní potřeba tepla	kWh/den
Q_{1p}	teplo dodané ohřívačem do vody během periody	kWh
Q_{2t}	potřeba tepla pro ohřev vody pro jednu osobu	kWh
Q_{2z}	teplo ztracené ohřevem	kWh
$q_{k\text{den}}$	denní měrný tepelný zisk	kWh/den
R	měrná ztráta	Pa/m

T_r	poměrná doba slunečního svitu	-
t_{as}	průměrná denní teplota	$^{\circ}\text{C}$
t_m	teplota teplonosné látky	$^{\circ}\text{C}$
t_{pmax}	maximální provozní teplota teplonosné látky	$^{\circ}\text{C}$
U	součinitel prostupu tepla (konstrukce)	$\text{W/m}^2.\text{K}$
U_w	součinitel prostupu tepla (dveře, okna včetně rámu)	$\text{W/m}^2.\text{K}$
V	průtok potrubím	l/h
V_a	celkový objem solární soustavy	l
V_e	objem membránové expanzní nádoby	l
V_k	objem kolektoru	l
V_n	jmenovitý objem expanzní nádoby	l
V_r	objem potrubí	l
v	rychlost proudění topného média	m/s
λ	součinitel tepelné vodivosti	W/m.K
ϕ_1, ϕ_2	minimální, maximální teplota pitné vody	$^{\circ}\text{C}$
η	účinnost solárního kolektoru	-
ζ	místní odpory	-

1. STAVEBNÍ ČÁST

1.1 Popis objektu

Jedná se o jednopodlažní nepodsklepený objekt s obytným podkrovím a sedlovou střechou. Objekt bude vybudován na p.č. 847/18, která sousedí s ulicí Bakalářská v obci Horní Bludovice.

Pozemky v okolí jsou tvořeny z větší části nezastavěnými parcelami rovinného charakteru bez výraznějších přírodních překážek, příjezd na pozemek je z jižní strany z ulice Bakalářská.

Napojení objektu na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu bude vybudováno nové. Napojení je patrné z výkresu koordinační situace. Prostorové uspořádání sítí bude v souladu s ČSN 73 6005.

Pozemek se nenachází v záplavovém území.

1.2 Zásady architektonického, funkčního a dispozičního řešení

Objekt rodinného domu je nepodsklepený, jednopodlažní se sedlovou střechou pod níž je situováno obytné podkroví. Příjezd k rodinnému domu je po zpevněné ploše tvořené zámkovou betonovou dlažbou. U jižní fasády se nachází terasa jejíž povrch je tvořen směsí přírodního kameniva a pryskyřice (systém TOPSTONE).

Hlavní vstup do objektu je situován z jižní strany v úrovni upraveného terénu.

Prostory 1.NP jsou rozděleny na obytnou a technickou část. Technická část je tvořena garáží a technickou místností. Přístup do těchto místností je z exteriéru. Za vstupem do obytné místnosti se nachází zádveří odkud se vstupuje do prostor chodby. Chodba umožňuje přístup do sociálního uzlu, tvořeného koupelnou, místností WC a dále do místností komory, pracovny a obývacího pokoje. Součástí místnosti obývacího pokoje je kuchyň, která je od zbytku místnosti oddělena sníženým podhledem a materiálem podlahy. V chodbě se nachází točité schodiště, které umožňuje přístup do 2.NP.

Komunikační prostor 2.NP do něhož ústí schodiště z 1.NP tvoří chodba. Z prostor chodby je možno vstoupit do sociální místnosti, třech obytných pokojů a místnosti herny. Podlaha místnosti herny je oproti zbytku podlahy 2.NP o 0,25m snížena.

Objekt rodinného domu je situován v jižní části pozemku přibližně v třímetrovém odstupu od západní hranice pozemku tak, aby bylo maximálně efektivně využito prostoru pozemku.

1.2.1 Materiály – exteriér

Fasáda bude tvořena rýhovanou silikonovou omítkou Terrasil 615 E o velikosti zrna 1,5mm, v šedém odstínu. Omítka bude součástí kontaktního zateplovacího systému z minerální vlny. Z důvodu zvýšení mechanické odolnosti bude omítka vyztužena. Soklová část bude tvořena středně zrnitou probarvenou omítkou Marmolit 1040, v tmavošedém odstínu. Tepelnou izolaci soklu do výšky 0,450m bude tvořit extrudovaný polystyrén o stejné tloušťce jako zbytek izolantu.

Okna i vstupní dveře jsou navrženy z dřevěných Euro profilů – mat. provedené borovice. Zasklení je navrženo z izolačních dvojskel u francouzských oken je spodní polovina zasklena bezpečnostním izolačním dvojsklem. Garážová vrata jsou navržena jako hliníková s vloženou tepelnou izolací.

Střešní krytina je tvořena keramickými taškami v tmavě šedém odstínu.

1.2.2 Materiály – interiér

Podlahy

Materiál podlah je volen dle druhu využití místnosti. V technických místnostech bude použita epoxidová stěrka a keramická dlažba, v prostorech sociálního zařízení keramická dlažba, pro komunikační prostory, obytné a ostatní místnosti bude použit koberec, dřevěná palubková nebo PVC podlaha.

Stěny

Převažujícím materiálem stěn bude vápenno-cementová omítka v různých barevných řešeních. Sociální prostory budou na celou svou světlou výšku obloženy keramickým obkladem.

Stropy

Stropy 1.NP budou tvořeny ŽB stropní deskou, která bude opatřena vápenno-cementovou omítkou.

Převážnou část stropů 2.NP budou tvořit sádkokartonové bezespáré stropy. Dle potřeby budou použity podhledy s konkrétními materiálovými charakteristikami (požární odolnost, odolnost vůči zvýšené vlhkosti).

Schodiště

Materiál stupnic a podstupnic bude tvořit dřevěný obklad. Čelo a spodní plocha schodišťového ramene bude omítnuta vápenno-cementovou omítkou.

Návrh schodiště viz. část 1.4.7.

1.2.3 Řešení vegetačních úprav okolí objektu

Po ukončení stavebních prací budou provedeny jemné terénní úpravy, ohumusování nezastavěných ploch, výsev trávníku a výsadba nových dřevin.

1.2.4 Řešení bezbariérového užívání stavby

Hlavní vchod do objektu bude proveden s výškovým rozdílem nepřevyšujícím 0,020m. Pohyb v prostoru 1.NP je bez výškových rozdílů. Přístup osobám se sníženou schopností pohybu a orientace do 2.NP není uvažován. V případě, že se uživatel objektu rozhodne jinak, lze schodiště vybavit schodišťovou plošinou umožňující přepravu osob se sníženou schopností pohybu.

Řešení venkovních zpevněných ploch je v souladu s vyhláškou 398/2009 Sb..

1.3 Kapacity, bilance ploch a kubatur

Celková podlahová plocha všech podlaží:	237,3 m ²
Celková plocha parcely p.č. 847/18:	1203 m ²
Zastavěná plocha :	157,0 m ²
Obestavěný prostor :	842,5 m ³
Zpevněné plochy :	71,0 m ²
Sadové úpravy :	123,0m ²

1.3.1 Orientace ke světovým stranám, osvětlení a oslunění

Orientace ke světovým stranám je dána dispozičním řešením objektu.

Z hlediska oslunění je významná jižní a západní fasáda. Rozměry oken jsou navrženy tak, aby byly splněny požadavky ČSN 73 0580 na denní osvětlení obytných místností.

1.4 Technické a konstrukční řešení objektu

±0,000 objektu byla stanovena na 241,600 m. n. m., výškopisný systém B.p.v.

Objekt bude tvořit jeden dilatační celek. Objekt je nepodsklepený, jednopodlažní s obytným podkrovím.

1.4.1 Zemní práce

Výkopy budou prováděny z úrovně terénu po skrývce humózní vrstvy. Hloubení rýh pro základové pásy bude prováděno mechanicky. Výkopy pro základy oplocení (pylon měření energií) a v místech narušení ochranného pásma sítí technické infrastruktury budou prováděny ručně.

Svahování : rýhy základových pásů budou provedeny jako nepažené.

Zásypy budou prováděny výkopkem, případně struskovým štěrkem.

Pod podkladním betonem bude provedena hutněná vrstva drceného kameniva frakce 16-32 mm v tl. 150 mm.

Terén pod objektem bude odkopán na úroveň –0,500m, z této úrovně budou provedeny do úrovně –1,150m výkopové práce základových pásů.

Pozemek v místě umístění stavby je rovinatý.

Ustálená hladina spodní vody se nachází v hloubce 1,7m pod úrovní $\pm 0,000\text{m}$.

1.4.2 Základy

Obvodové zdivo bude založeno na monolitických základových pásech z prostého betonu šířky 450mm. Základová spára základových pásů se bude nacházet v hloubce $-1,150\text{m}$ (vztaženo k $\pm 0,000$). Třída použitého betonu pro beton prostý i železobeton je C 25/30 XC2.

Vnitřní nosné zdivo bude založeno na základových pásech z prostého betonu o šířce 400mm, hloubka základové spáry je $-1,150\text{m}$.

Příčky budou založeny přímo na podkladovém betonu tl. 150mm. Podkladní beton bude při obou lících vyztužen Kari sítí 6/150 x 6/150 mm.

Pro prostupy dešťové a splaškové kanalizace budou do základových pásů osazeny ocelové chráničky potřebných průměrů.

1.4.3 Zděné nosné konstrukce

Obvodové zdivo bude vyzděno z cihel systému POROTHERM 36,5 Ti, $U=0,23\text{ W/m}^2\text{K}$. Střední nosné zdivo bude vyzděno z cihel systému POROTHERM 30 P+D, $U=0,85\text{ W/m}^2\text{K}$. Jako malta bude použita směs POROTHERM TM.

Obvodové konstrukce jsou navrženy tak, aby vyhovovaly tepelně technickým požadavkům ČSN 73 0540-2. Obvodové zdivo bude zatepleno (popis zateplení viz. část 1.9).

1.4.4 Zděné nenosné konstrukce

Příčky tl. 115 a 175mm jsou navrženy jako zděné z cihel systému POROTHERM P+D o objemové hmotnosti 1000 kg/m^3 , pevnosti P10 na maltu POROTHERM TM.

Zděné příčky budou k obvodovému plášti kotveny nerezovými pásky, vkládanými do ložných spár, navíc budou mechanicky kotveny.

Technické listy zdiva jsou součástí Přílohy č. 1.

1.4.5 Stropní konstrukce

Stropní konstrukce 1.NP bude tvořena ŽB deskou tl. 150mm loženou na obvodové a střední nosné zdivo. Čelo stropní desky bude opatřeno tepelnou izolací z EPS polystyrénu tl. 80mm. Výztuž stropní desky řeší stavebně konstrukční část projektu.

1.4.6 Střešní plášť

Svrchní část střešního pláště bude tvořena střešní krytinou - keramické střešní tašky (např. Tondach) s pojistnou hydroizolací, pod kterou se nachází vzduchová dutina a stropní konstrukce 2.NP.

Střešní plášť je navržen tak, aby vyhovoval tepelně technickým požadavkům dle ČSN 73 0540-2. Střecha bude odpovídat požadavkům ČSN 73 1901.

Prostupy ZT, komínu a případných dalších konstrukcí skrz střešní plášť budou vodotěsně ošetřeny dle technologických postupů výrobce střešní krytiny.

Skladba střešního pláště

- Střešní krytina - pálená keramická taška např. Tondach
- Pojistná hydroizolace - Bramac fol
- OSB deska tl. 20mm
- Vzduchová dutina - větraná
- Tepelná izolace - UniPIR tl. 140mm
- Parozábrana - PE fólie
- Sádrokartonová deska tl. 15mm

Odvodnění plochy střechy bude realizováno venkovními dešťovými svody. Dešťové žlaby budou provedeny o průměru 125mm, svislé dešťové svody o průměru 100mm. Součástí dodávky budou také lapače nečistot a kotlíky. Střešní žlaby budou ke střešní konstrukci uchyceny pomocí ocelových kotevních háků.

1.4.7 Schodiště

Je navrženo jednoramenné točité monolitické železobetonové schodiště ve sklonu 33°. Obklad schodišťových stupňů bude proveden dřevěnými deskami tl. 25mm s protiskluzovými pásy. Desky budou k podkladu lepeny. Rám zábradlí bude kovový s dřevěným půlkruhovým madlem. Výplň zábradlí bude tvořit bezpečnostní matné sklo.

Výpočet schodiště

Návrh výšky stupně: $kv/16=2850/16=178\text{mm}$

$b=178\text{mm}$

Výpočtový vzorec: $2b+h=630 \Rightarrow 2 \times 178 + h = 630 \Rightarrow h = 630 - 356 \Rightarrow h = 274\text{mm}$

Sklon schodišťového ramene: $\arctg \alpha = \frac{b}{h} = \frac{178}{274} = 33,0^\circ$

Podle sklonu ramene je schodiště hodnoceno jako běžné (dle ČSN 73 4130)

Navržená výška stupně: 178mm

Navržená šířka stupně: 274mm

1.4.8 Komíny

1.4.8.1 Krbový komín

Krbový jednorůdchový komín bude řešen v systému Schiedel UNI PLUS. Komín je tříslůžkový (komínová tvárnice, izolace z minerálně vláknitých rohoží a vnitřní keramickou vložkou). Založení komínu bude provedeno na ŽB podkladním betonu, pod nímž bude proveden základ. Komínové těleso bude vyzděno z komínových tvárnic Schiedel o rozměrech 360x360/330mm. Část komínu nad střešní rovinou bude opatřena systémovým prefabrikovaným komínovým pláštěm se strukturovaným povrchem. Zakončení komínu bude provedeno komínovou hlavou v systému Schiedel. Barevné řešení komínového nástavce se přizpůsobí převládající barvě fasády. Realizace komínu bude provedena v souladu s technologickými postupy výrobce.

Na krbový komín nebude prozatím připojen žádný spotřebič.

1.4.8.2 Komín kondenzačního kotle

Komín kondenzačního kotle bude proveden v systému Schiedel ICS25. Komín je dvouplášťový o celkové šířce 350mm. Do komínového tělesa bude vložen soustředný plastový systém (systém fa Vaillant) pro přívod vzduchu / odvod spalin o průměrech ϕ 60/100mm.

Komín bude ke zdivu kotven pomocí systémových ocelových svorníků, které jsou součástí dodávky komínu.

Komínové těleso bude zakončeno systémovou krycí hlavou. Celková délka komínu bude cca 6,5m (v závislosti na výšce osazení kotle).

Realizace komínu bude provedena v souladu s technologickými postupy výrobce.

Na komín bude napojen kondenzační plynový kotel.

1.4.9 Výplně otvorů

1.4.9.1 Okna

Jsou navržena převážně jednoduchá otevíravo-sklopná, svisle členěná okna s čirými izolačními dvojskly. Rám oken bude tvořen Euro profily IV 68, $U_w=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Okna, která nebude možné otevírat z úrovně podlahy, budou vybavena pákovými otvírači křídel.

Spodní polovina francouzských oken v m.č. 2.02 a 2.03 budou zasklena bezpečnostním izolačním dvojsklem.

Střešní okna budou o jednotném rozměru 1180x780mm. Použit bude systém Velux GGL 3-62, $U_w=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vlastnosti oken:

Světelná propustnost : min. 75%

Světelná reflexe : do 15%

Celkový stupeň propustnosti energie g : max. 75%

Vrchní kování oken bude kovové (kliky, štítky), uzavírací mechanismus vícebodový, s možností aretace v otevřené poloze. Stínění bude provedeno vnitřními horizontálními nebo vertikálními žaluziemi.

1.4.9.2 Dveře

Venkovní dveře : vstupní dveře budou provedeny stejně jako okna z dřevěných EURO profilů IV 68, $U_w=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vstupní dveře budou doplněny o prosklení izolačním dvojsklem. Všechny vstupní dveře budou vyhovovat požadavkům ČSN 73 0540-2.

Dveře m.č. 1.10 budou provedeny s požární odolností stanovenou PBŘ.

Kování dveří bude kovové. Dvevní křídla budou opatřena bezpečnostními zámky.

Vnitřní dveře : budou provedeny s dřevěnými sendvičovými křídly s polodrážkou, hladké, plné, otvíravé, osazené do ocelových zárubní. Konkrétní materiálové řešení bude upřesněno projektem interiéru.

Kování dveří bude kovové. Dvevní křídla budou opatřena cylindrickými zámky.

1.4.9.3 Garážová vrata

Jsou navržena sekční vrata s tepelnou izolací lamel, $U_w=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vrata budou motoricky poháněná, při otevření budou zajíždět pod strop, ovládání dálkové a stacionární z prostor garáže. Garážová vrata budou vyhovovat požadavkům ČSN 73 0540-2.

1.5 Úpravy povrchů

1.5.1 Omítky v exteriéru

Omítky na vrstvě tepelné izolace budou vyztuženy perlinkovým pletivem. Rohy omítek budou v exponovaných místech vyztuženy pod omítkovými lištami. Jako materiál omítek bude použita rýhovaná Terrasil 615 E o velikosti zrna 1,5mm v šedém barevném odstínu.

1.5.2 Omítky v interiéru

Obvodové stěny i vnitřní příčky budou omítnuty vápenno-cementovou omítkou s finální štukovou vrstvou. Rohy omítek budou v exponovaných místech vyztuženy podomítkovými AL lištami.

Omítky budou nabíleny a následně opatřeny malbou v barevném řešení dle architektonického řešení stavby.

1.5.3 Obklady v exteriéru

Spodní pohledová venkovní část krovu a jeho čelo bude obloženo dřevěnými pohledovými deskami tl. 20mm v povrchové úpravě borovice. Barevný odstín sladit s odstínem oken.

1.5.4 Obklady v interiéru

Keramické obklady : místnosti se sociálním zázemím budou na celou světlou výšku opatřeny keramickým obkladem. Obklad bude proveden i na horní ploše polopříčky. Obklady budou lemovány systémovými ukončujícími nerezovými lištami. Spáry mezi obklady budou pravidelně široké. Spárování bude provedeno bílou spárovací hmotou.

1.5.5 Podlahy

1.5.5.1 Anhydridová mazanina

Roznášecí vrstvu nad tepelnou respektive kročejovou izolací bude tvořit anhydridová samonivelační mazanina.

Skladby jednotlivých podlah viz. výkres řezů.

1.5.5.2 Dlažby

Část podlah bude kryta keramickou dlažbou. V mokrých provozech bude použita dlažba s protiskluzovými vlastnostmi, spádovaná ke vpustím (min. 1,0%). Protiskluznost použité dlažby musí vyhovovat klasifikaci R10, klasifikaci B v prostoru koupelen (protiskluznost pro bosou nohu). Deklarovaná protiskluznost musí být doložena certifikátem akreditované zkušebny a musí být v souladu s ČSN 72 5191.

Pod dlažbou v mokrých provozech bude provedena hydroizolační stěrka. Stěrka bude vytažena min. 200 mm na lemující stěny.

Kolem neobložených stěn bude proveden sokl výšky 80 mm.

Dlažby budou lemovány systémovými dilatačními a ukončujícími lištami. Typ a barevné řešení bude zvoleno dodavatelem stavby.

1.5.5.3 Epoxidová stěrka

V místnosti garáže se na anhydritovou mazaninu provede epoxidová stěrka. Podklad pod stěrkou bude opatřen penetračním nátěrem vhodným pro epoxidové materiály. Povrch bude protiprašný a omyvatelný. Podlaha bude lemována keramickým soklem výšky 80 mm.

1.5.5.4 Systém TOPSTONE

Nášlapnou vrstvu terasy bude v tloušťce 25mm tvořit směs přírodního kameniva o frakci 3-5mm a pryskyřice. Před provedením této vrstvy se terasa opatří hydroizolační stěrkou na cementové bázi. Po vyzrání hydroizolační stěrky se povrch opatří epoxidovým penetračním nátěrem.

Použito bude kamenivo v tmavě šedém odstínu, odstín se přizpůsobí barevnému řešení soklu.

1.5.5.5 PVC

Ve skladovacích prostorech a v místnostech ve kterých není kladen vysoký důraz na podlahovou krytinu bude použita PVC nášlapná vrstva. Kolem stěn bude proveden sokl výšky 60mm. Typ a barevné řešení bude zvoleno dodavatelem stavby.

1.5.5.6 Koberec

V místnosti pracovny bude položen koberec. Kolem stěn bude proveden kobercový sokl výšky 60mm. Typ a barevné řešení bude zvoleno dodavatelem stavby.

1.5.6 Podhledy

V m.č. 1.04 (kuchyň) bude strop snížen bezespárým sádkartonovým podhledem. Uchycený bude na ocelový rošt, který bude pomocí ocelových táhel uchycen ke stropní konstrukci.

1.5.7 Sokl

Venkovní sokl budovy bude proveden do výšky +0,450m (vztaženo k +0,000). Povrch bude tvořen střednězrnnou omítkou Marmolit 1040, v tmavě šedém odstínu. Vyztužen bude perlinkovým pletivem. Rohy omítek budou v exponovaných místech vyztuženy podomítkovými lištami.

Sokly v interiéru budou tvořeny stejným materiálem jako konkrétní podlaha místnosti. Výšky jednotlivých soklů jsou patrné z výkresů půdorysů.

1.6 Zámečnické výrobky

Rám zábradlí schodiště bude proveden z ocelových uzavřených profilů, kotvených shora do schodišťových stupňů. Rám bude opatřen nátěrem dle architektonického návrhu interiéru.

Výpis prvků PSV není předmětem bakalářské práce.

1.7 Truhlářské výrobky

Parapetní desky budou provedeny jako laminované. Barevné řešení parapetů bude provedeno dle architektonického návrhu interiéru.

Obložení stupnic a podstupnic schodišťových stupňů bude provedeno dřevěnými bukovými deskami tl. 15mm. Povrch desek se opatří ochranným průsvitným nátěrem. Desky se k podkladu přilepí silikonovým lepidlem.

V místnosti 2.06 se příčka sousedící s místností č. 2.05 obloží dřevěným obkladem. Použity budou dřevěné latě tl. 15mm, které se uchyťí na dřevěný rošt. Latě budou po celé délce opatřeny pérem a drážkou. Po provedení obkladu se opatří nátěrem o barevném řešení dle architektonického návrhu interiéru.

Výpis prvků PSV není předmětem bakalářské práce.

1.8 Klempířské výrobky

Klempířské výrobky na fasádách budou provedeny z titanzinku, bez dalších povrchových úprav. Okapový systém (okapové žlaby a svody včetně doplňků) budou provedeny měděné, bez dalších povrchových úprav.

Klempířské výrobky budou provedeny v souladu s ČSN 73 3610. Výpis prvků PSV není předmětem bakalářské práce.

1.9 Tepelné izolace

1.9.1 Tepelná izolace podlah

V podlaze 1.NP bude použita tepelná izolace z minerální vlny o tl. 80mm. Použita může být např. izolace Dow floormate, $\lambda=0,032$ W/m.K.

Tepelná izolace v podlaze 2.NP bude současně plnit funkci kročejové izolace. Použita bude minerální vlna tl. 30 resp. 40mm. Použita může být např. izolace Isover Orsil N, $\lambda=0,038$ W/m.K.

1.9.2 Kontaktní zateplovací systém

Obvodový plášť bude v celé ploše zateplen minerální vlnou Isover Orsil TF, tl. 100mm, $\lambda=0,038$ W/m.K. Tepelná izolace bude ke zdivu lepena, bez použití mechanického kotvení. Povrch izolace se opatří armovací mřížkou a probarvenou omítkou.

1.9.3 Střešní plášť

Pro zateplení střešního pláště bude použita PIR izolace tl. 140mm. Použita může být např. izolace UniPIR, $\lambda=0,017$ W/m.K. Tepelná izolace bude na podklad volně ložena.

1.10 Hydroizolace

1.10.1 Izolace proti zemní vlhkosti

Izolaci proti zemní vlhkosti bude představovat PVC folie Alkorplan 35 034. Řešení prostupů hydroizolací bude provedeno dle zásad výrobce.

1.10.2 Izolace proti dešťové vodě

Hydroizolační vrstvu střechy bude představovat kombinace střešní krytiny (keramická pálená taška) a pojistné hydroizolační folie Bramac fol. Pojistná hydroizolace bude mechanicky kotvena k podbití tvořenému OSB deskami tl. 20mm.

1.10.3 Izolace vůči provozní vodě

V prostorech m.č. 1.06 a 2.04 bude pod keramickou dlažbou provedena hydroizolační stěrka z cementu a umělých hmot, např. PCI Seccoral 1K.

1.11 Akustické izolace

1.11.1 Kročejová izolace

Použita bude minerální vlna tl. 30 resp. 40mm, např. izolace Isover Orsil N, $\lambda=0,038$ W/m.K.

1.12 Protipožární konstrukce

Dveře kotelny (m.č. 1.10) budou provedeny s požární odolností. Stupeň požární odolnosti je uveden v části Požárně bezpečnostního řešení stavby.

1.13 Požadované tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Obvodové konstrukce budou splňovat požadavky ČSN 73 0540-2 (uvedené jsou minimální požadavky na konstrukce).

Plochá šikmá s sklonem do 45°,

podlaha nad venkovním prostorem

$$U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Obvodová stěna

$$U=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

$$U=0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdíly teplot do 5°C

$$U=2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdíly teplot do 10°C

$$U=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Strop vnitřní mezi prostory s rozdíly teplot do 5°C

$$U=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Okna, venkovní dveře

$$U=1,70 \text{ W/m}^2\text{K}, U_w=1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Šikmé střešní okno, sklon do 45°

$$U_w=1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Výpočty jednotlivých součinitelů prostupu tepla konstrukcemi jsou součástí Přílohy č. 3.
Výpočet tepelných ztrát objektu je uveden v Příloze č. 2.

1.14 Požadované akustické vlastnosti stavebních konstrukcí

Dělicí konstrukce budou splňovat ustanovení ČSN 73 0532.

Požadovaná zvuková izolace stavebních konstrukcí dle ČSN 73 0532 tab.2 pro $L_{Aeq, 2m} = 70 \text{ dB}$ (uliční fasáda).

Obvodové stěny

$$R_w = 43 \text{ dB}$$

Střešní plášť

$$R_w = 52 \text{ dB}$$

Výplně otvorů

$$R_w = 33 \text{ dB}$$

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budově dle ČSN 73 0532, tab. 1 :

Příčky mezi místnostmi - horizontálně

$$R_w = 47 \text{ dB}$$

Stropy

$$R_w = 52 \text{ dB}$$

$$L_w = 63 \text{ dB}$$

2. VYTÁPĚNÍ

2.1 Obecný popis

Objekt bude postaven v obci Horní Bludovice s výpočtovou venkovní teplotou -15°C . Z hlediska intenzity větru jde o krajinu normální, poloha budovy je nechráněná, provoz topení je předpokládán nepřerušovaný. Výpočtové vnitřní teploty jsou stanoveny dle ČSN 73 0540.

Za účelem provedení návrhu topného systému byl proveden výpočet tepelných ztrát objektu. Při výpočtu topného příkonu byl respektován soubor norem ČSN 73 0540-1-4 – *Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov*. Celková tepelná ztráta objektu byla vypočtena na 8,02 kW.

Pro ohřev topného média (vody) bude použit plynový kondenzační kotel. Kotel bude vybaven ekvitermní regulací.

Samotné vytápění objektu bude prováděno převážně deskovými otopnými tělesy, které budou doplněny o trubková otopná tělesa, podlahový konvektor a otopné lavice. Otopná tělesa budou pracovat v teplotním spádu $55-45^{\circ}\text{C}$. Rozvody topného média budou provedeny měděným izolovaným potrubím.

Plynový kotel bude současně k dohřevu bivalentního solárního zásobníku, který společně se solárním systémem bude zabezpečovat dodávku teplé vody pro rodinný dům. Regulace celého systému (solární okruh, topný okruh) bude provedena centrálním systémovým regulátorem.

2.2 Plynový kotel

Použit bude závěsný kondenzační kotel ecoTEC VU 126/3-5 s modulačním rozsahem od 5,1 do 11,3 kW, při teplotním spádu $60/40^{\circ}\text{C}$. Kotel bude od výroby vybaven dvoustupňovým oběhovým čerpadlem, expanzní nádobou a odvaděčem kondenzátu.

Ke spalování bude využit zemní plyn. Připojení kotle na zdroj plynu bude provedeno svěrným šroubením $R\frac{3}{4} / 22\text{mm}$. Max. jmenovitý tlak zemního plynu je 2,0 kPa.

Vstup a výstup potrubí topné vody do topného okruhu stejně jako do nepřímotopného zásobníku bude také proveden šroubením R $\frac{3}{4}$ / 22mm. Pro okruh nepřímotopného zásobníku bude použita regulace na potrubí R $\frac{1}{2}$ / DN 15.

Pojistný ventil bude nastaven na 25 kPa (max. nastavitelná hodnota je 35 kPa).

Napojení kotle na přívod studené vody bude provedeno potrubím R $\frac{1}{2}$ / DN 15.

Připojení kotle na zdroj el. energie provést dle pokynů výrobce kotle.

Odvod kondenzátu z kotle bude realizován plastovou hadicí přes protizápachový uzávěr kanalizace, dále do kanalizačního potrubí. Hadice odvodu kondenzátu nesmí být s kanalizačním potrubím pevně spojena.

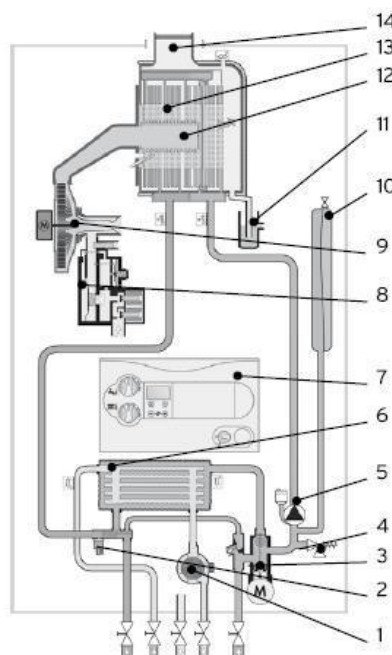
Plynový kotel bude vybaven ekvitermní regulací, bližší popis viz. část 2.2.3.

Přívod vzduchu / odvod spalin bude realizován přetlakově (pomocí ventilátoru) plastovým soustředným systémem $\phi 60/100$ mm (dvouplášťové potrubí). Přívodní / odvodní potrubí bude umístěno v dvouplášťovém nerezovém komínu. Délka vedení potrubí se pohybuje kolem 6,5m. Popis řešení komínu viz. část č. 1.4.8.2. Napojení kotle na přívod vzduchu a odvod spalin se bude řídit montážními pokyny výrobce kotle.

Kromě vlastního ohřevu topného média bude kotel sloužit k dohřevu TV.

Legenda k hydraulickému schématu:

- 1 Aqua - senzor
- 2 Tlakový senzor
- 3 Trojcestný přepínací ventil
- 4 Pojistný ventil
- 5 Oběhové čerpadlo
- 6 Sekundární deskový výměník
- 7 Ovládací panel
- 8 Plynová armatura
- 9 Ventilátor
- 10 Expanzní nádoba
- 11 Odvod kondenzátu
- 12 Nerezový hořák
- 13 Nerezový kondenzační výměník
- 14 Odvod spalin



Obr. 1 - funkční schéma kondenzačního kotle VU 126/3-5

2.2.1 Popis činnosti kotle

Pracovní fáze kotle je zahájena při poklesu teploty místnosti pod teplotu nastavenou na ovládacím panelu kotle nebo pod teplotu nastavenou na pokojovém termostatu. Aktivuje se ovládací okruh a topná voda v kotlovém tělese je postupně ohřívána. Po dosažení požadované teploty v místnosti (při použití prostorového termostatu) přeruší řídicí jednotka ohřev topné vody. V tomto okamžiku je spuštěna funkce nastavitelného, omezeného doběhu čerpadla (časového nebo teplotního).

Součástí vybavení kotle je tlakový snímač, který rozpojí ovládací okruh v případě poklesu tlaku vody v topné soustavě (nedostatek vody v topné soustavě). Po doplnění vody do topného systému je kotel opět uveden automaticky do provozu. Před samotným spuštěním kotle a i v průběhu provozu kotle je důležité zajistit důsledné odvzdušnění topné soustavy. Odvzdušnění topného systému částečně zajišťuje automatický odvzdušňovací ventil, který je umístěn na výstupu topné vody z kotlového tělesa.

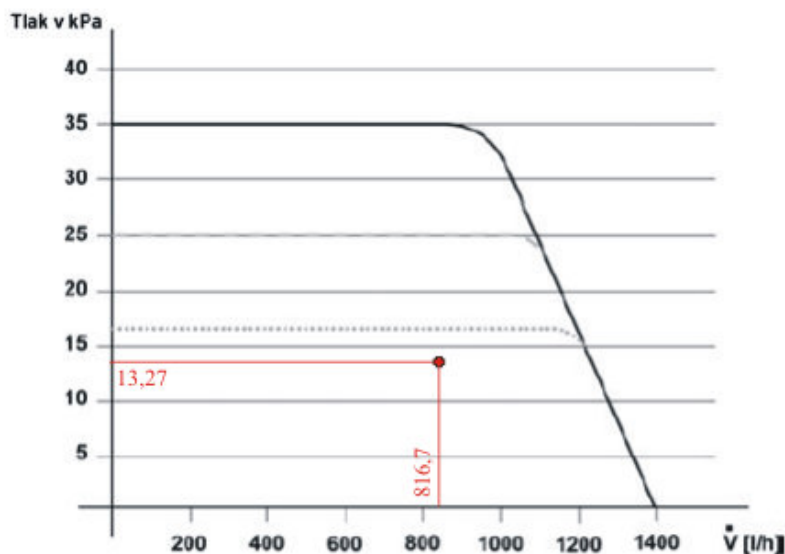
Kotel bude využíván i pro dohřev TV v bivalentním solárním zásobníku. K tomuto účelu bude z kotle do zásobníku vyveden samostatný okruh. Bližší popis funkce ohřevu TV je popsán v části 3.

2.2.2 Oběhové čerpadlo plynového kotle

Kotel je vybaven dvoustupňovým oběhovým čerpadlem. Nastavení výkonu čerpadla se přizpůsobí potřebám topného systému. Doba doběhu čerpadla v topném režimu bude nastavena na 5min. (lze nastavit v rozsahu 2-60min.).

Pro ověření použitelnosti integrovaného čerpadla byl proveden výpočet tlakových ztrát systému, z kterého vyplývá, že celková ztráta systému je 13,27 kPa.

Výpočet tlakových ztrát je součástí Přílohy č. 4.



Obr. 2 – pracovní diagram čerpadla se zakreslením pracovního bodu

2.2.3 Regulace topného média

Kotel je vybaven základními regulačními a zabezpečovacími prvky s integrovanou ekvitermní regulací teploty topné vody.

Pro kvalitní regulaci kotle je navržen inteligentní programovatelný regulátor auroMATIC 620/2, který průběžně komunikuje s mikroprocesorem v kotli. Dochází tak k přenosu informací nejen o požadované teplotě topného systému v závislosti na prostorové a venkovní teplotě, ale i k zobrazování provozních informací o kotli.

Ekvitermní regulátor bude také řídit provoz solárního okruhu přípravy TV. Regulátor monitoruje teploty v jednotlivých částech systému a podle konkrétní situace systém reguluje. Jelikož je teplota vody v zásobníku vyšší než je požadovaná výtoková teplota TV, řídí regulátor také směšování vody v okruhu TV a cirkulaci vody v okruhu.

2.3 Topné médium

Topná soustava bude napuštěna běžnou pitnou vodou z vodovodního řádu. Tvrdost vody by neměla být větší než 3,5 mval/l. Je zakázáno upravovat vodu v topném systému chemickými činidly, které nejsou pro tyto účely schváleny výrobcem kotle.

2.4 Rozvod topného média

Rozvod topného média bude proveden měděným potrubím s chemickým složením dle EN 1057 a ČSN ISO 426/2. Použito bude potrubí v dimenzích 15, 18 a 22mm. Rozvodné potrubí bude uloženo v konstrukci podlahy, přípojně potrubí k jednotlivým otopným tělesům (desková a trubková tělesa atd.) budou zasekány do zdiva a následně napojeny na konkrétní těleso.

Potrubí bude v celé délce opatřeno tepelnou izolací MIRELON s tloušťkou stěny 30 mm, $\lambda=0,039$ W/m.K. Výpočet izolace potrubí viz. Příloha č. 5.

2.5 Expanzní zařízení okruhu ÚT

Součástí plynového kotle je integrovaná expanzní nádoba o objemu 10,0 l. Kontrolním výpočtem bylo ověřeno, že integrovaná expanzní nádoba je dostačující.

Výpočet expanzní nádoby:

Vstupní údaje: celková ztráta objektu $Q_c=8,03$ kW

max. provozní teplota teplotnosné látky $t_{pmax}=60^\circ\text{C}$

konečný tlak $p_{a2}=250$ kPa

max. výška $h_{max}=3,250$ m

Počáteční přetlak: $p_{p1}=(r \cdot g_n \cdot h_{max})/1000=(999,7 \cdot 9,81 \cdot 3,250)/1000=31,87$ kPa

Počáteční tlak: $p_{a1}=p_{p1}+100=31,87+100=131,87 \Rightarrow 132$ kPa

Součinitel využití expanzní nádoby: $h=(p_{a2}-p_{a1})/p_{a2}=(250-132)/250=0,472$

Obsah teplovodní otopné soustavy: $V=v \cdot Q_c=11 \cdot 8,03=88,33 \Rightarrow 88,5$ l

Zvětšení objemu vody: $dt=t_{pmax}-t_0=60-10=50\text{K} \Rightarrow d_v=0,0167$

$dV=dv \cdot V=0,0167 \cdot 88,5=1,48 \Rightarrow 1,5$ l

Velikost membránové EN: $V_e=1,3 \cdot (dV/h)=1,3 \cdot (1,5/0,472)=4,13 \Rightarrow 4,2$ l

Minimální ϕ expanzního potrubí: $d_v=10+0,6 \cdot Q_c^{0,5}=10+0,6 \cdot 8,03^{0,5}=12,0\text{mm}$

Minimální objem membránové expanzní nádoby je 4,2 l.

2.6 Otopná zařízení

2.6.1 Ocelová desková tělesa

Použita budou ocelová desková otopná tělesa RADIK model VK, PLAN VK (s pravým spodním připojením) a PLAN VKL (s levým spodním připojením). Tělesa budou v provedení VENTIL KOMPAKT s vnitřním propojovacím rozvodem. Do zabudovaného vnitřního rozvodu je osazen výrobcem přednastavený ventil. Nastavení ventilu viz. technická dokumentace výrobce. Ventil je vybaven vnějším připojovacím závitem M 30x1,5, který umožňuje připojení termostatické hlavice.

Regulace průtoku topné vody přes jednotlivá tělesa je provedena na ventilových vložkách. Vložky jsou osazeny termostatickými hlavicemi Danfoss RAW-K 5030.

Připojení těles na topný okruh je vnitřním závitem G1/2 s osovou vzdáleností 50mm.

2.6.2 Podlahový konvektor

Vytápění místnosti č.1.03 je doplněno podlahovým konvektorem LICON PKVT 160/7/28 s integrovaným ventilátorem. Otáčky ventilátoru jsou plynule regulovány v závislosti na vnitřní teplotě. Regulace na straně topné vody je zabezpečena prostorovým termostatem LICON RDE 10.1. Pozice prostorového termostatu je patrná z výkresové části dokumentace.

Při montáži do podlahy nesmí dojít ke zborcení tvaru žlabu. Konvektor je nainstalován tak, aby byl horní okraj žlabu v rovině s nášlapnou vrstvou místnosti. Napojení konvektorů na elektrickou síť bude součástí projektu elektroinstalace.

Připojení těles na topný okruh bude provedeno vnitřním závitem G1/2 s osovou vzdáleností 50mm.

Zakrytí konvektoru bude zajištěno AL mřížkou o rozměrech 1600/280mm. Barevné řešení mřížky bude součástí architektonického návrhu objektu.

2.6.3 Trubková otopná tělesa

Jako doplnění vytápění koupelen jsou navržena ocelová trubková tělesa Koralux – Rondo. Do zabudovaného vnitřního rozvodu je osazen výrobcem přednastavený rohový ventil. Nastavení ventilu viz. technická dokumentace výrobce. Ventil je vybaven vnějším přípojovacím závitem M 30x1,5, který umožňuje připojení termostatické hlavice.

Použita bude termostatická hlavice UNI-LH.

2.6.4 Topné lavice

V místnostech č. 2.02 a 2.03 bude vytápění zajištěno otopnými lavicemi LICON OL. Součástí dodávky lavic budou také stojánky pro ustavení na hrubou podlahu.

Těleso je vybaveno rohovým přednastaveným ventilem. Ventil je vybaven vnějším přípojovacím závitem M 30x1,5, který umožňuje připojení termostatické hlavice. Regulace průtoku topné vody přes jednotlivá tělesa je provedeno na ventilových vložkách. Vložky jsou osazeny termostatickými hlavicemi Danfoss RAW-K 5030.

Připojení těles na topný okruh bude provedeno vnitřním závitem G1/2.

Návrh otopných těles je součástí Přílohy č.6.

2.7 Zprovoznění systému

Po skončení montáže topného systému musí být provedeno odzkoušení zabezpečovacího zařízení dle ČSN 06 0830, o čemž musí být učiněn zápis. Dále musí být provedena zkouška těsnosti, zkouška provozní, dilatační a topná. V průběhu topné zkoušky musí být prověřena funkce automatické regulace včetně simulace poruchových a havarijních stavů topného systému. O těchto zkouškách musí být učiněn zápis, který musí obsahovat všechny údaje této normy.

3. PŘÍPRAVA TV

3.1 Obecný popis

Ohřev teplé vody bude realizován solárním systémem. Základním prvkem systému je kolektorové pole tvořené kolektorem auroTHERM VFK 145 H v provedení pro horizontální montáž. Nedílnou součástí systému je také bivalentní solární zásobník VIH S 300. Dohřev zásobníku je zajištěn plynovým kotlem. Převod energie zabezpečuje čerpadlová skupina. Celý systém je řízen regulátorem, který současně se solárním okruhem ovládá i topný okruh, směšování a cirkulaci TV. Výtoková teplota TV bude regulována na 55°C.

3.2 Popis funkce ohřevu TV

Slunce ohřívá absorbér v kolektoru, ve kterém cirkuluje solární kapalina. Oběhové čerpadlo solárního okruhu čerpá solární kapalinu do dolního výměníku tepla v bivalentním solárním zásobníku, kde předává tepelnou energii studené vodě v zásobníku.

Solární regulátor zapíná oběhové čerpadlo solárního okruhu jen tehdy, když je teplota v kolektoru vyšší než v dolní části zásobníku. Rozdíl teplot měří teplotní čidla v kolektoru a v bivalentním zásobníku. Nastavují se hodnoty mezi 5-10K.

Pokud sluneční svit nestačí na ohřátí teplé vody v zásobníku dohřívá se voda nepřímo plynovým kotlem. Pro tento účel je z kotle vyveden topný okruh, jenž je napojen na bivalentní zásobník.

3.3 Výpočet potřeby TV

Při výpočtu byl zohledněn předpoklad, že rodinný dům bude využíván čtyřmi osobami. Výpočet potřeby teplé vody byl proveden dle ČSN 06 0320.

Potřeba tepla pro ohřev vody pro 1 osobu

$Q_{2t}=4,3 \text{ kWh}$ (dle ČSN 06 0320)

Potřeba tepla pro ohřev vody pro 4 osoby

$h_i=4$ (4 osoby)

$$Q_{2t}=h_i \cdot 4,3 = 4 \cdot 4,3=17,2 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené ohřevem

$$Q_{2z}=Q_{2t} \cdot z=17,2 \cdot 0,5=8,6 \text{ kWh}$$

Teplo dodané ohřivačem do vody během periody

$$Q_{1p}=Q_{2p}=Q_{2t}+Q_{2z}=17,2+8,6=25,8 \text{ kWh}$$

Předpokládaný odběr teplé vody

6-14hod	35%	$Q_{2t}=0,35x$ $Q_{2t}=0,35x17,2=6,0 \text{ kWh}$
---------	-----	---

14-20hod	50%	$Q_{2t}=0,5x$ $Q_{2t}=0,5x17,2=8,6 \text{ kWh}$
----------	-----	---

20-24hod	15%	$Q_{2t}=0,15x$ $Q_{2t}=0,15x17,2=2,6 \text{ kWh}$
----------	-----	---

$Q_{\max} = 6,25 \text{ kWh}$ (určeno z grafu viz. Příloha 7).

Výpočet minimální velikosti zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \times (\phi_2 - \phi_1)} = \frac{6,25}{1,163 \times (55 - 10)} = 0,12 \text{ m}^3 = 120 \text{ l}$$

Minimální objem zásobníku teplé vody je 120 l. Solární zásobníky se dimenzují s objemem přibližně 2x větším než je denní potřeba teplé vody.

3.4 Části systému solárního ohřevu

3.4.1. Solární kolektor

Pro ohřev bude použit jeden solární kolektor auroTHERM VFK 145 H o ploše 2,51m². Panel bude na střeše uložen horizontálně. Uchycení kolektoru ke střešní konstrukci bude provedeno pomocí hliníkového eloxovaného rámu.

Přípojení potrubí bude provedeno jednostranně postraními přípojkami. Přípojně potrubí bude měděné DN 15 (G 3/4“).

Plocha kolektoru byla stanovena níže uvedeným výpočtem.

Vstupní data:

- Potřeba teplé vody pro 4 osoby (dle ČSN 06 0320) : $120 \text{ l} = 0,12 \text{ m}^3$
- Tepelný spád vody : $10\text{-}55^\circ\text{C}$
- Orientace jižní azimut : 0
- Sklon střechy : 40°
- Přirážka tepelných ztrát : $p=5\%$

1. Výpočet denní potřeby tepla pro přípravu TV

Výpočet denní potřeby tepla:

$$Q_{TV} = (1 + p) \times \frac{\eta \times V \times \rho \times c \times (t_2 - t_1)}{3,6 \times 10^6} = (1 + 0,05) \times \frac{0,12 \times 1000 \times 4187 \times (55 - 10)}{3,6 \times 10^6} = 6,6 \text{ kWh/den}$$

2. Bilance 1 m^2 kolektoru – Duben

Vstupní data:

- $t_{as}=12,1^\circ\text{C}$
- $t_m=40^\circ\text{C}$
- $G_{str}=588 \text{ W/m}^2$
- $H_{iden,teor}=7,99 \text{ kWh/m}^2$
- $H_{dif,den}=1,12 \text{ kWh/m}^2$
- $T_r=0,45$

Výpočet skutečné denní dávky ozáření plochy:

$$H_{T,DEN} = \tau_r \times H_{T,DEN,TEOR} + (1 - \tau_r) \times H_{T,DIF,DEN} = 0,45 \times 7,99 + (1 - 0,45) \times 1,12 = 4,21 \text{ kWh/m}^2 \text{ den}$$

Výpočet účinnosti solárního panelu:

$$\eta = 0,78 - 3,5 \times \frac{tm - tas}{G_{str}} - 0,006 \times \frac{(tm - tas)^2}{G_{str}} = 0,78 - 3,5 \times \frac{40 - 12,1}{588} - 0,006 \times \frac{(40 - 12,1)^2}{588} = 0,61$$

Výpočet denního měrného tepelného zisku kolektoru:

$$q_{kDEN} = \eta \times H_{T,DEN} = 0,61 \times 4,21 = 2,55 \text{ kWh/den}$$

Výpočet plochy solárních panelů:

$$A_k = \frac{(1+p) \times Q_{TV}}{q_{kDEN}} = \frac{(1+0,05) \times 6,6}{2,55} = 2,72 \text{ m}^2$$

3. Bilance 1m² kolektoru – Zář

Vstupní data:

- $t_{as}=14,9^{\circ}\text{C}$
- $t_m=40^{\circ}\text{C}$
- $G_{str}=586\text{W/m}^2$
- $H_{tden,teor}=7,28\text{kWh/m}^2$
- $H_{tdif,den}=0,97\text{kWh/m}^2$
- $T_r=0,53$

Výpočet skutečné denní dávky ozáření plochy:

$$H_{T,DEN} = \tau_r \times H_{T,DEN TEOR} + (1 - \tau_r) \times H_{T,DIF DEN} = 0,53 \times 7,28 + (1 - 0,53) \times 0,97 = 4,31 \text{ kWh/m}^2 \text{ den}$$

Výpočet účinnosti solárního panelu:

$$\eta = 0,78 - 3,5 \times \frac{tm - tas}{G_{str}} - 0,006 \times \frac{(tm - tas)^2}{G_{str}} = 0,78 - 3,5 \times \frac{40 - 14,9}{586} - 0,006 \times \frac{(40 - 14,9)^2}{586} = 0,63$$

Výpočet denního měrného tepelného zisku kolektoru:

$$q_{kDEN} = \eta \times H_{T,DEN} = 0,63 \times 4,31 = 2,72 \text{ kWh/den}$$

Výpočet plochy solárních panelů:

$$A_k = \frac{(1+p) \times Q_{TV}}{q_{kDEN}} = \frac{(1+0,05) \times 6,6}{2,72} = 2,55 \text{ m}^2$$

Výpočtem byla stanovena optimální plocha kolektoru na $2,72\text{m}^2$. Tato hodnota je nepatrně vyšší než je plocha jednoho kolektoru. Instalován bude jeden kolektor, jelikož v případě instalace kolektorů dvou, by docházelo k tepelným ziskům, které by nebylo možné využít a systém by byl nevyvážen.

3.4.2. Rozvodné potrubí solárního okruhu

Použito bude měděné potrubí DN 15. Vedeno bude volně po konstrukcích. Dimenze potrubí byla stanovena tabulkově v závislosti na průtočném množství solární kapaliny a tlakových ztrátách systému.

Potrubí bude v celé délce izolováno. Použita bude izolace o tl. 40mm. Tloušťka a typ izolace je stanovena výrobcem solárního systému Vaillant.

3.4.3. Solární kapalina

Solární kapalina tvoří náplň uzavřeného solárního systému a je nositelem energie. Solární kapalina je netoxická, na bázi monopropylenglykolu, s bodem tuhnutí kolem -30°C .

Použita by měla být pouze kapalina doporučena výrobcem solárních panelů!

3.4.4. Čerpadlová skupina

Použitá čerpadlová skupina bude zabezpečovat hydraulické propojení kolektoru se zásobníkem včetně napojení na expanzní nádobu. Čerpadlo bude pracovat v low-flow módu, které při použitém zapojení umožňuje použití až devíti kusů solárních panelů. Maximální průtočné množství čerpadla je $6,0\text{ l/min}$. Podmínkou funkčnosti solárního systému je skutečnost, že průtočné množství nesmí v žádném případě klesnout pod $15,0\text{ l/m}^2\cdot\text{hod}$.

Z tohoto důvodu bylo upuštěno od kontrolního výpočtu tlakových ztrát systému a je zjevné, že při dopravní délce potrubí do $15,0\text{m}$ je čerpadlová skupina pro použití dostačující.

Čerpadlová skupina je dodávána jako celek jehož součástí budou dva kulové kohouty se dvěma zvlášť umístěnými zpětnými klapkami, dva teploměry, manometr, ukazatel průtoku s omezovačem nastaveným na $6,0\text{ l}$, pojistný ventil nastavený na $6,0\text{ bar}$ (600 kPa) a vinovcova trubka pro připojení expanzní nádoby.

3.4.5. Bivalentní solární zásobník

Použit bude nepřímotopný solární zásobník auroSTOR VIH S 300 o objemu 300 l. Pro krátkodobé vyrovnání nabídky tepla kolektoru a potřeby teplé vody byl objem solárního zásobníku navrhnout úmyslně vyšší.

Zásobník je rozdělen do dvou částí. Solární výměník tepla je umístěn v dolní části zásobníku, takže je k dispozici k solárnímu ohřevu celého objemu zásobníku. Pokud skutečná teplota v zásobníku klesne pod nastavenou hodnotu dojde k ohřevu horní části zásobníku, kde je TV ihned připravena k odběru.

Studená voda je automaticky doplňována, pokud dojde k odběru teplé vody, tím dochází ke zřetelnému rozvrstvení vody v zásobníku.

Teplota TV v zásobníku bude nastavena na 80°C, v případě silně vápenaté vody 60°C.

3.4.6. Expanzní nádoba solárního okruhu

Expanzní nádoba solárního okruhu vyrovnává jednak zvětšení objemu solární kapaliny v závislosti na její teplotě, ale také v klidovém stavu celkový objem kolektorů.

Membrány expanzní nádoby nejsou přípustné pro trvalé teploty vyšší než 70°C. Expanzní nádoba bude tedy umístěna na potrubí zpátečky. Pro případ, že by pára vzniklá v kolektoru nestačila zkondenzovat, bude součástí expanzní nádoby také předřadná nádoba. Předřadná a expanzní nádoba nesmí být izolovány!

Použita bude expanzní nádoba o objemu 25,0 l. Součástí jak jsem již zmiňoval bude předřadná nádoba o objemu 10,0 l. Expanzní nádoba bude provedena jako trojkomorová s použitím do 100°C. Max pracovní tlak expanzní nádoby je 10,0 bar.

Objem expanzní nádoby solárního okruhu byl stanoven níže uvedeným výpočtem:

$$\text{Objem kolektorů : } V_k = 2 \times 2,16 = 4,32 \text{ l}$$

$$\text{Objem potrubí : } V_r = 14 \times 0,54 = 7,56 \text{ l}$$

$$\text{Objem tepelného výměníku, včetně náplně expanzní nádoby : } 13,7 \text{ l (dle výrobce)}$$

$$\text{Celkový objem : } V_a = 25,6 \text{ l}$$

$$\text{Výpočet expanzního objemu : } V_e = V_a \times 0,085 = 25,6 \times 0,085 = 2,2 \text{ l}$$

$$\text{Výpočet konečného tlaku kolektorového okruhu : } p_e = p_{si} - 0,5 = 6 - 0,5 = 5,5 \text{ bar}$$

$$\text{Výpočet plnicího tlaku kolektorového okruhu : } p_a = h \times 0,1 + 0,5 = 5 \times 0,1 + 0,5 = 1,0 \text{ bar}$$

Výpočet jmenovitého objemu expanzní nádoby:

$$V_n = (V_e + V_k + V_r) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_a} = (2,2 + 4,32 + 7,56) \times \frac{5,5 + 1}{5,5 - 1} = 20,34l$$

3.4.7. Regulace solárního okruhu

Pro regulaci solárního okruhu bude použita regulační jednotka okruhu ÚT. Popis regulace viz. část 2.2.3.

3.5 Zajištění hygienických standardů

Při teplotách mezi 30-50°C dochází ke množení bakteriálních zárodků např. Legionel. Z tohoto důvodu bude 1x týdně probíhat termická dezinfekce systému. Principem dezinfekce je ohřátí vody na teplotu těsně nad 70°C a následné „propláchnutí“ celého systému po dobu nejméně tří minut. Dezinfekce bude nastavena v řídicí jednotce a bude se pravidelně automaticky opakovat. Čas dezinfekce je bude nastaven na noční hodinu, kdy není předpokládán žádný odběr vody.

4. ZÁVĚR

V rozsahu bakalářské práce byl vyřešen nepodsklepený, dvoupodlažní rodinný dům. Zastřešení objektu je navrženo sedlovou střechou. Při návrhu jednotlivých skladeb konstrukcí byl brán ohled zejména na energetické nároky spojené s vytápěním a přípravou TV.

Tepelné ztráty objektu byly vypočteny na 8,02 kW, celkově byl objekt dle ČSN 73 0540 zařazen do třídy „B“ energetické náročnosti.

Vytápění objektu bude prováděno pomocí plynového kondenzačního kotle Vaillant VU 126/3-5. V jednotlivých místnostech budou osazena otopná tělesa (desková, trubková, topné lavice nebo konvektor).

Ohřev TV bude zajištěn jedním solárním panelem Vaillant auroTHERM VFK 145 H. Přenos tepla solární kapaliny na TV bude prováděn v nepřímotopném bivalentním zásobníku Vaillant auroSTOR VIH S 300. Dohřev TV v zásobníku bude zajištěn plynovým kotlem.

Návrhy konstrukcí a jednotlivých systémů byly provedeny dle platných norem a vyhlášek ČR.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 - Funkční schéma kondenzačního kotle VU 126/3-5

Obr. 2 – Pracovní diagram čerpadla se zakreslením pracovního bodu

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Technické listy použitého zdiva

Příloha č. 2 - Výpočet tepelných ztrát objektu

Příloha č. 3 – Tepelně technické posouzení konstrukcí

Příloha č. 4 – Výpočet tlakových ztrát potrubí ÚT

Příloha č. 5 – Výpočet tepelné izolace potrubí

Příloha č. 6 – Návrh otopných těles

Příloha č. 7 – Křivka dodávky a odběru tepla při ohřevu TV

Příloha č. 8 – Technický list kondenzačního kotle Vaillant VU 126/3-5

Příloha č. 9 – Technický list bivalentního solárního zásobníku auroSTOR VIH S 300

Příloha č. 10 – Technický list solárního panelu auroTHERM VFK 145 H

Příloha č. 11 – Technický list čerpadlové skupiny

SEZNAM VÝKESŮ

1. STAVEBNÍ ČÁST

- 01 Koordinační situace
- 02 Půdorys základů
- 03 Půdorys 1.NP
- 04 Půdorys 2.NP
- 05 Půdorys stropu 1.NP
- 06 Půdorys střechy
- 07 Řez A – A'
- 08 Pohled Jižní, Pohled Západní
- 09 Pohled Severní, Pohled Východní

2. VYTÁPĚNÍ

- 01 Půdorys 1.NP
- 02 Půdorys 2.NP

03 Rozvinuté schéma ÚT

3. PŘÍPRAVA TV

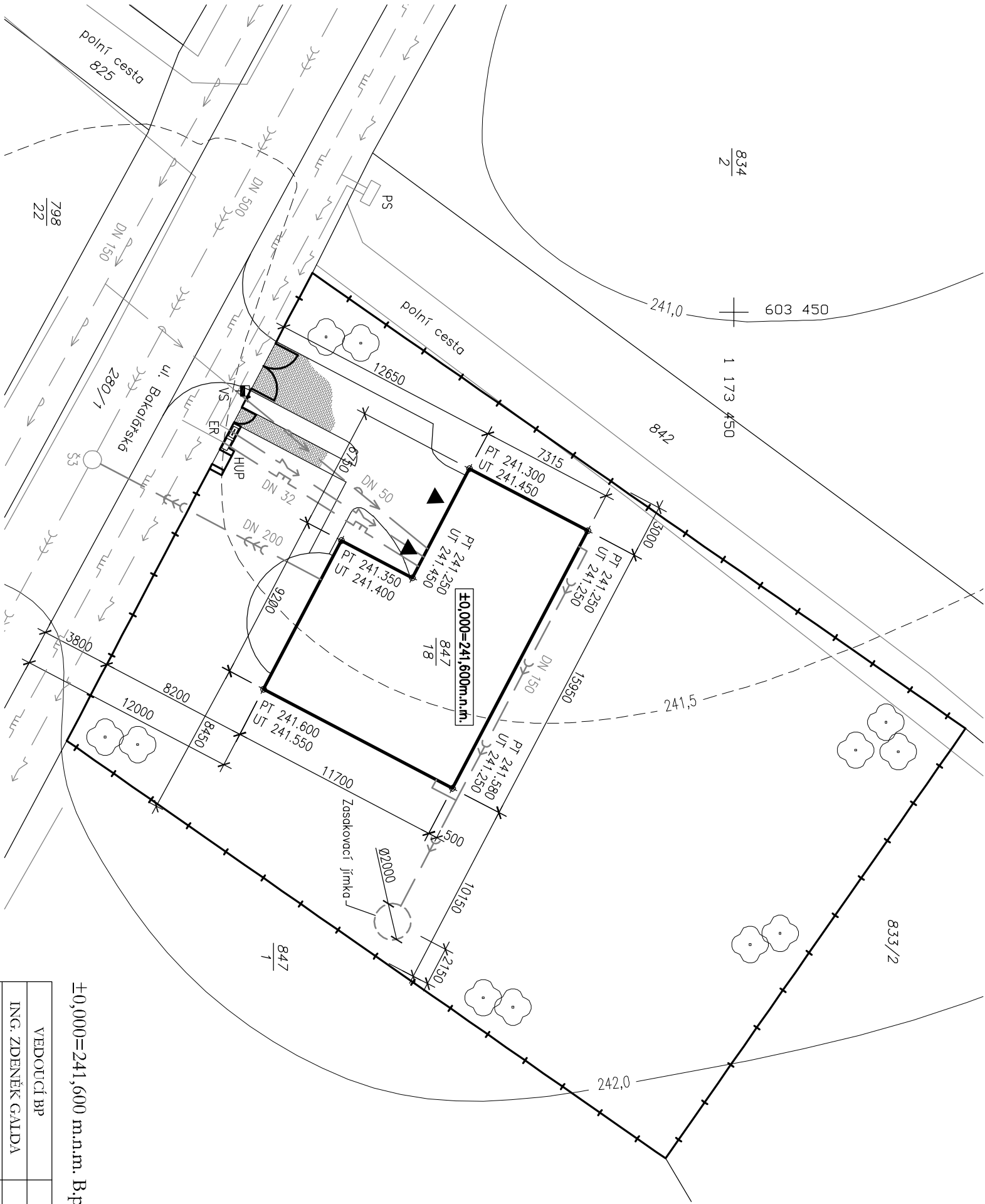
01 Půdorys 1.NP

02 Půdorys 2.NP

03 Schéma zapojení soustavy

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČSN 73 6005 – *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*
- [2] ČSN 01 6420 – *Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části*
- [3] ČSN 73 4130 – *Schodiště a šikmé rampy – základní ustanovení*
- [4] ČSN 73 0540-1-4 - *Tepelná ochrana budov*
- [5] ČSN 06 0320 – *Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování*
- [6] ČSN 73 0532 – *Akustika – ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky*
- [7] ČSN 06 0830 – *Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení*
- [8] ČSN 73 3610 – *Navrhování klempířských konstrukcí*
- [9] ČSN 73 1901 – *Navrhování střech – Základní ustanovení*
- [10] ČSN 72 5191 – *Keramické obkladové prvky – Stanovení protiskluznosti*
- [11] ČSN 06 0310 – *Ústřední vytápění – Projektování a montáž*
- [12] kniha – Vaverka, Jiří: *Stavební fyzika 2*, Brno: Vutium, 2000
- [13] kniha – Jiří Bašta a kol.: *Topenářská příručka 3 – návody na projektování tepelných zařízení*
- [14] internetové stránky - <http://www.wienerberger.cz>
- [15] internetové stránky - <http://www.schiedel.cz>
- [16] internetové stránky - <http://www.tzb-info.cz>
- [17] internetové stránky - <http://www.korado.cz>
- [18] internetové stránky - <http://www.licon.cz>
- [19] internetové stránky - <http://www.vaillant.cz>

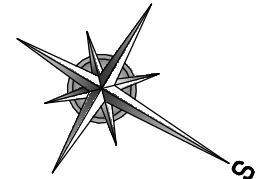


LEGENDA SÍTÍ


- Jednotná kanalizační síť DN 500
- Podzemní síťedotlaké plynovodní vedení
- Podzemní vedení NN
- Vodovodní řád DN 150
- Jednotná kanalizační přípojka DN 200
- Dešťová kanalizace DN 150
- Plynovodní nízkotlaká přípojka DN 32
- Elektro přípojka
- Vodovodní přípojka DN 50

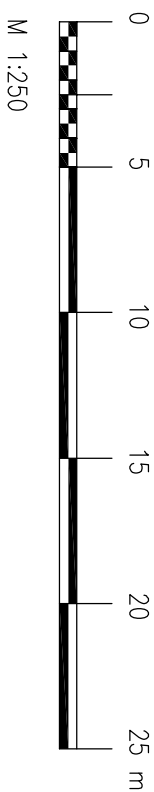
VYSVĚTLIVKY ZNAČEK

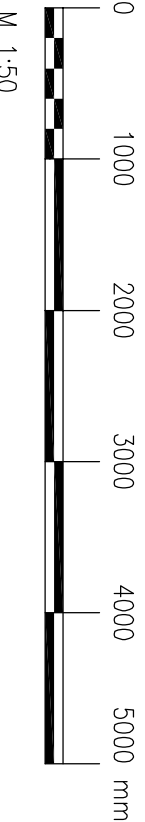
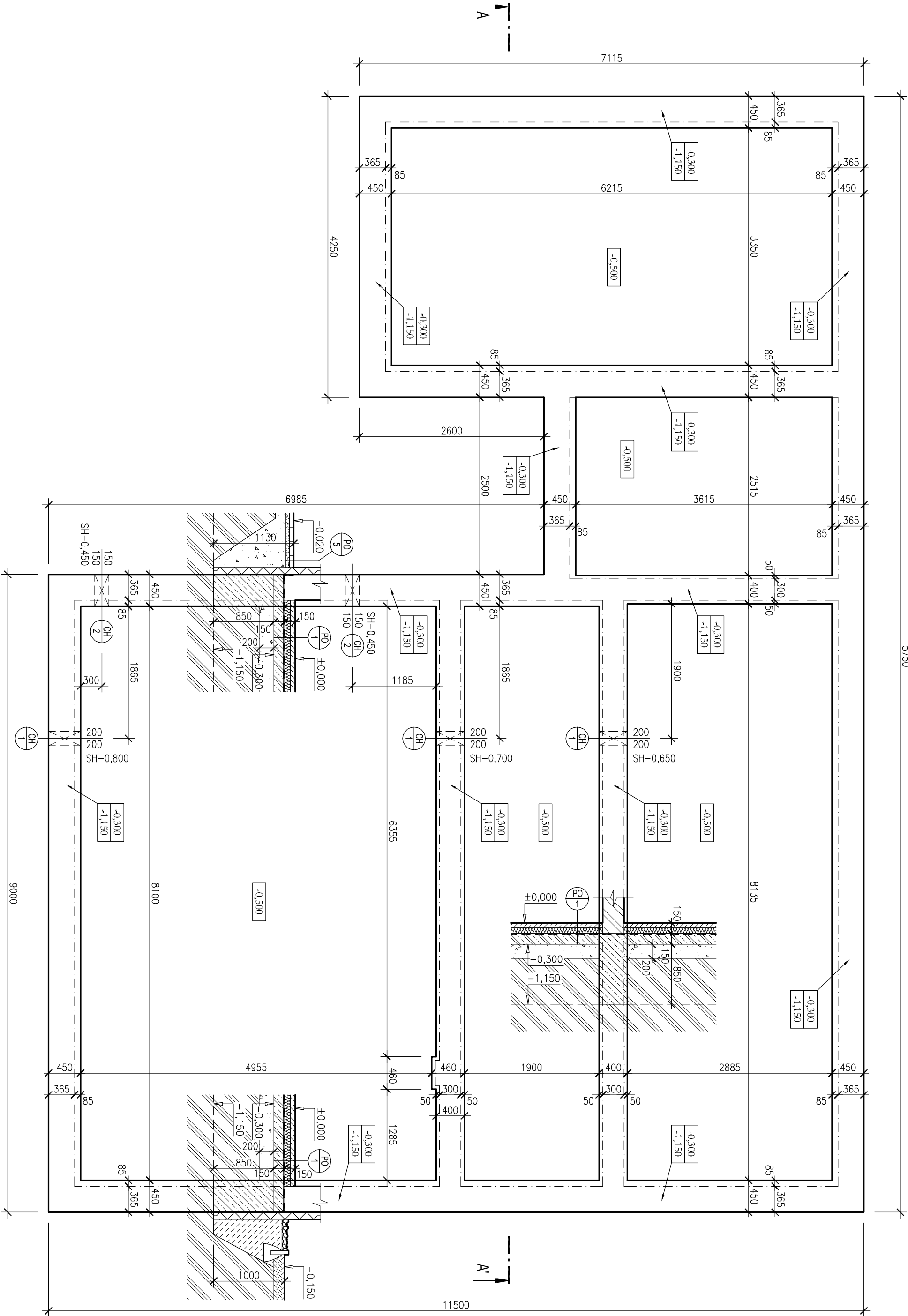
- Oplocení bez rozlišení druhu
- Hlavní vrstevnice
- Doplňková vrstevnice
- Stávající kanalizační šachta DN 1000
- Navrhovaný strom
- Hlavní uzávěr plynu
- Přípojkové skřín s měřením spotřeby
- Vodoměrná šachta DN 500
- Přípojkové skřín – vlastníctví ČEZ a.s.



±0,000=241,600 m.n.m. B.p.v.

VEDOUCÍ BP	VYPRACOVAL	KONZULTANT BP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB	
ING. ZDENĚK GALDA	FOLDYNA DAVID	ING. ZDENĚK GALDA		
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE				
RODINNÝ DŮM				
ČÁST: 1. STAVEBNÍ			DATAUM	KVĚTEN 2010
			OBOR	3607R040
			ŠK. ROK	2009/2010
NÁZEV VÝKRESU			MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
KOORDINAČNÍ SITUACE			1:250	01






LEGENDA MATERIÁLŮ

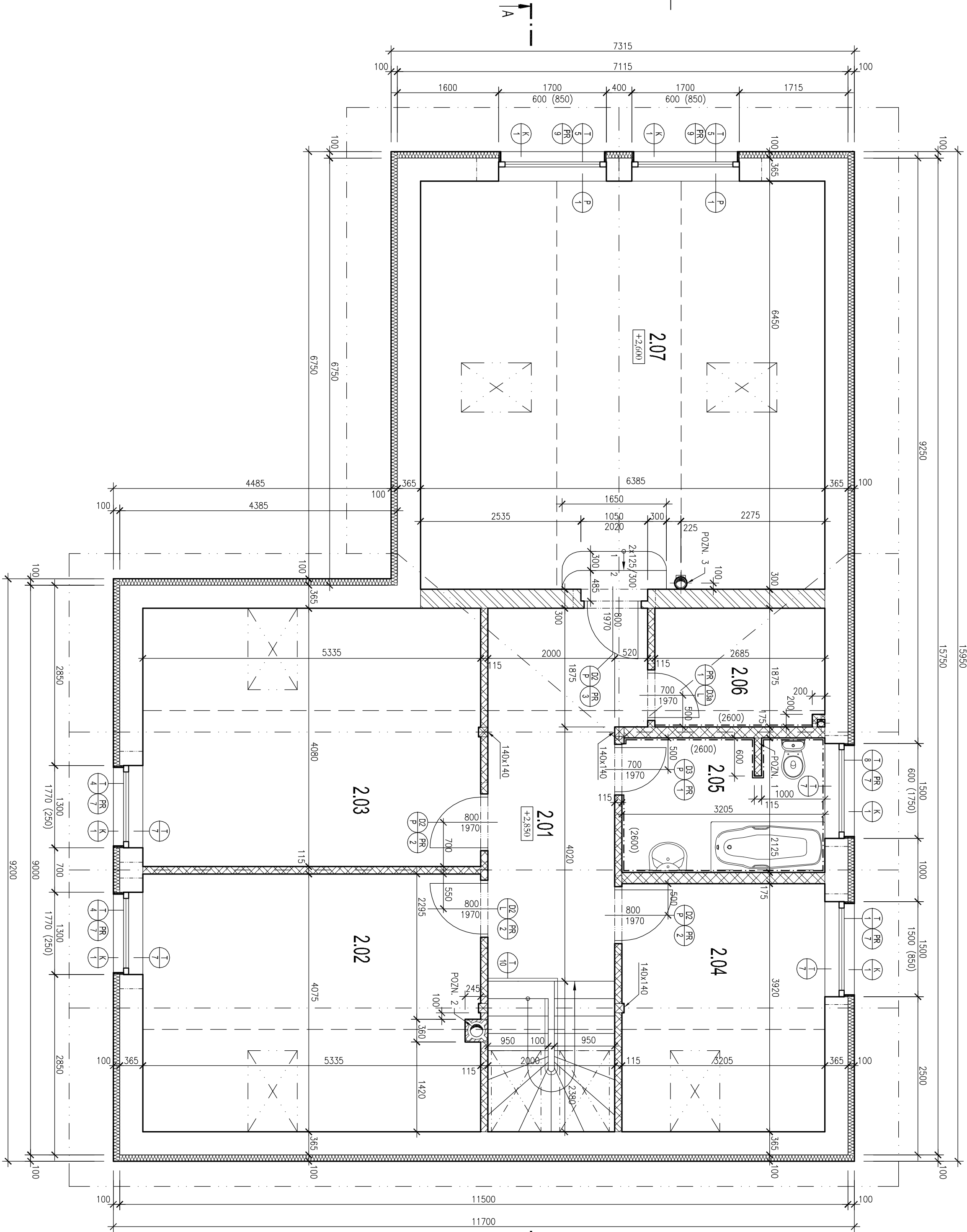
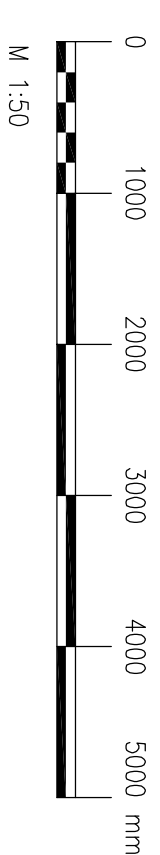
- Cihelné zdivo Porotherm 36,5 T1, malta Porotherm TM
- Cihelné zdivo Porotherm 36,5 P+D, malta Porotherm TM
- Železobeton C 25/30 XC1, základová konstrukce XC2
- Beton prostory C 25/30 XC1, základová konstrukce XC2
- Anhydritová mazanina
- Dřevěné prkly
- Dřevěné kamennívo - střední, velká frakce
- Dřevěné kamennívo - jemná frakce
- Zemina pátvodní
- Zemina sypná - omítk
- Zemina sypná - výšlepek
- Tepelná izolace (minerální vlna)
- Tepelná izolace (XPS, EPS polystyrén)

POZNÁMKA

Základové pásy se provedou jako monolitické, materiál beton C 25/30 XC2.
Vzájemné propojení základových pásů s deskou se provede ocelovými smy.
Hloubka základové spáry základových pásů je -1,150m.
Spodní žb podkladového betonu je -0,300m.
U sletení hladina spodní vody se nechází v blouboce -1,7m pod úrovní ±0,000.

VEDOUcí BP	VYPRACOVAL	KONZULTANT BP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB	
ING. ZDENĚK GALDA	FOLDYNA DAVID	ING. ZDENĚK GALDA		
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE				
RODINNÝ DŮM				
ČÁST: 1. STAVEBNÍ			DATA	KVĚTEN 2010
NÁZEV VÝKRESU			OBOR	3607R040
PŮDORYS ZÁKLADŮ			ŠK. ROK	2009/2010
			MĚŘITKO	Č. VÝKRESU
			1:50	02





LEGENDA MÍSTNOSTÍ 2.NP

Číslo míst.	Účel místnosti	Plocha (m²)	Úprava povrchů		
			Podlaha	Stěny	Solá
2.01	Chodba	12,8	keramická dlažba	malba	keramický solá v 80mm
2.02	Pokoje	21,5	dřevěná-palubková	malba	dřevěný solá v 60mm
2.03	Pokoje	21,8	dřevěná-palubková	malba	dřevěný solá v 60mm
2.04	Pokoje	12,6	dřevěná-palubková	malba	dřevěný solá v 60mm
2.05	Koupelna + WC	6,8	keramická dlažba	keramický obklad	-
2.06	Samá	5,0	PVC	malba	dřev. obklad v 240mm
2.07	Herna	41,2	PVC	malba	PVC solá v 60mm
Celková plocha podlaží		121,7			

LEGENDA MATERIÁLŮ

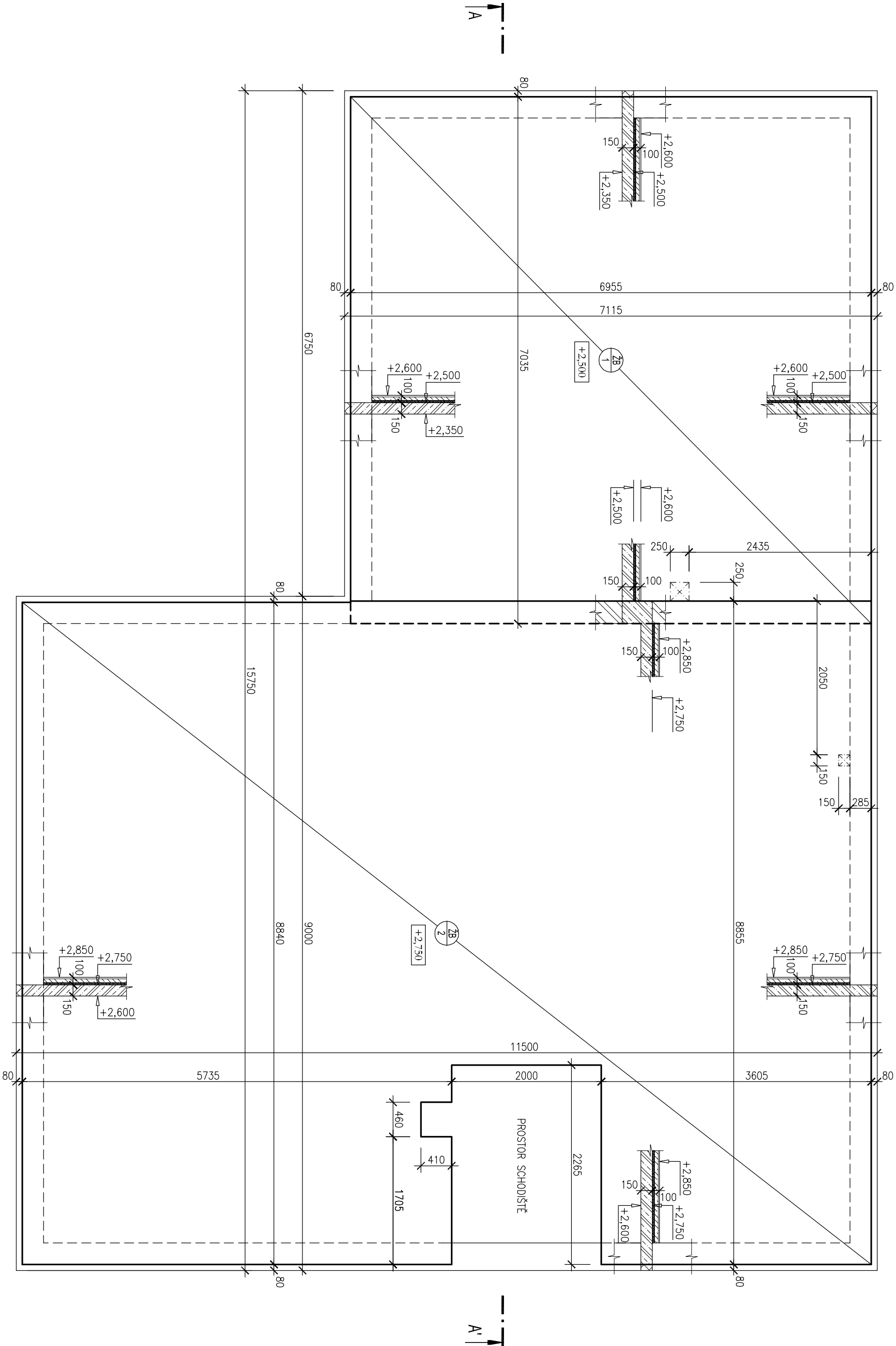
- Cihlné zdivo Porotherm 36,5 TI, malba Porotherm TM
- Cihlné zdivo Porotherm 36,5 P+D, malba Porotherm TM
- Cihlné zdivo Porotherm 17,5 P+D, malba Porotherm TM
- Cihlné zdivo Porotherm 11,5 P+D, malba Porotherm TM
- Zdivo z plátek cihel, cementová malba
- Tepelná izolace (minerální vlna)

POZNÁMKA

POZN. 1 - Výška příčky 90mm.
POZN. 2 - Komin. bude proveden v systému Schiedel UNI PLUS. Vyzdvíkla bude provedena kombinovaný vytápění o rozměrech 360x360/330mm.
POZN. 3 - Komin. bude proveden v systému Schiedel IC525. Těleso kominu bude korroveno do střední nosné zdi pomocí Popis potrubního tělesa viz. technická část.
Překlady jsou navrženy v systému Porotherm.
Obklad stropů a podlahy sdiol. stropů - dřevěné desky tl. 15mm.
Výraz monolitické základy, stropní desky a schodiště viz. srovnání konstrukční část.
Tabulka překlady viz. výřez řezu A-A

VEDOUcí BP	VYPRACOVAL	KONZULTANT BP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB	
ING. ZDENĚK GALDA	FOLDÝNA DAVÍD	ING. ZDENĚK GALDA		
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE				
RODINNÝ DŮM				
Část: 1. STAVEBNÍ			DATUM	KVĚTEN 2010
NÁZEV VÝKRESU			OBOR	3607R040
PŮDROKYS 2.NP			ŠK. ROK	2009/2010
			MĚŘITKO	Č. VÝKRESU
			1:50	04






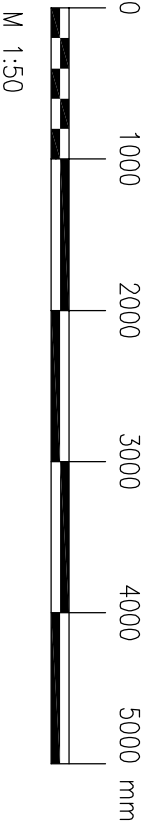
- LEGENDA MATERIÁLŮ**
- Cihelné zdivo Porotherm 36,5 TI, malta Porotherm TM
 - Cihelné zdivo Porotherm 36,5 P+D, malta Porotherm TM
 - Železobeton C 25/30 XC1, základová konstrukce XC2
 - Beton prasy C 25/30 XC1, základová konstrukce XC2
 - Anhydritová mazanina
 - Tepelná izolace (minerální vlna)
 - Tepelná izolace EPS polystyren

POZNÁMKA

Stropy jsou tvořeny monolitickým ŽB deskami tl. 150mm. Desky jsou uloženy na obvodové a vnitřní nosné zdivo. Význaž stropních desek viz. stavebně konstrukční část. Prostupy stropní deskou do Ø 30 mm budou provedeny jako vřtané. Celá stropních desek budou obložena EPS polystyrenem tl. 80mm. Pro stropní konstrukce bude použit beton C25/30 XC1. Před provedením betonáže osadit chráničeý (gurtových prutů) prostupů konstrukcemi.

- ŽB stropní deska tl. 150mm, plocha desky 48,9m²
- ŽB stropní deska tl. 150mm, plocha desky 100,5m²

VEDOUcí BP	VYPRACOVAL	KONZULTANT BP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠP-TU OSTRAVA KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB	
ING. ZDENĚK GALDA	FOLDYNA DAVID	ING. ZDENĚK GALDA		
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE				
RODINNÝ DŮM				
ČÁST: 1. STAVEBNÍ			DATA	KVĚTEN 2010
NÁZEV VÝKRESU			OBOR	3607R040
			ŠK. ROK	2009/2010
PŮDORYS STROPU 1.NP			MĚŘITKO	Č. VÝKRESU
			1:50	05

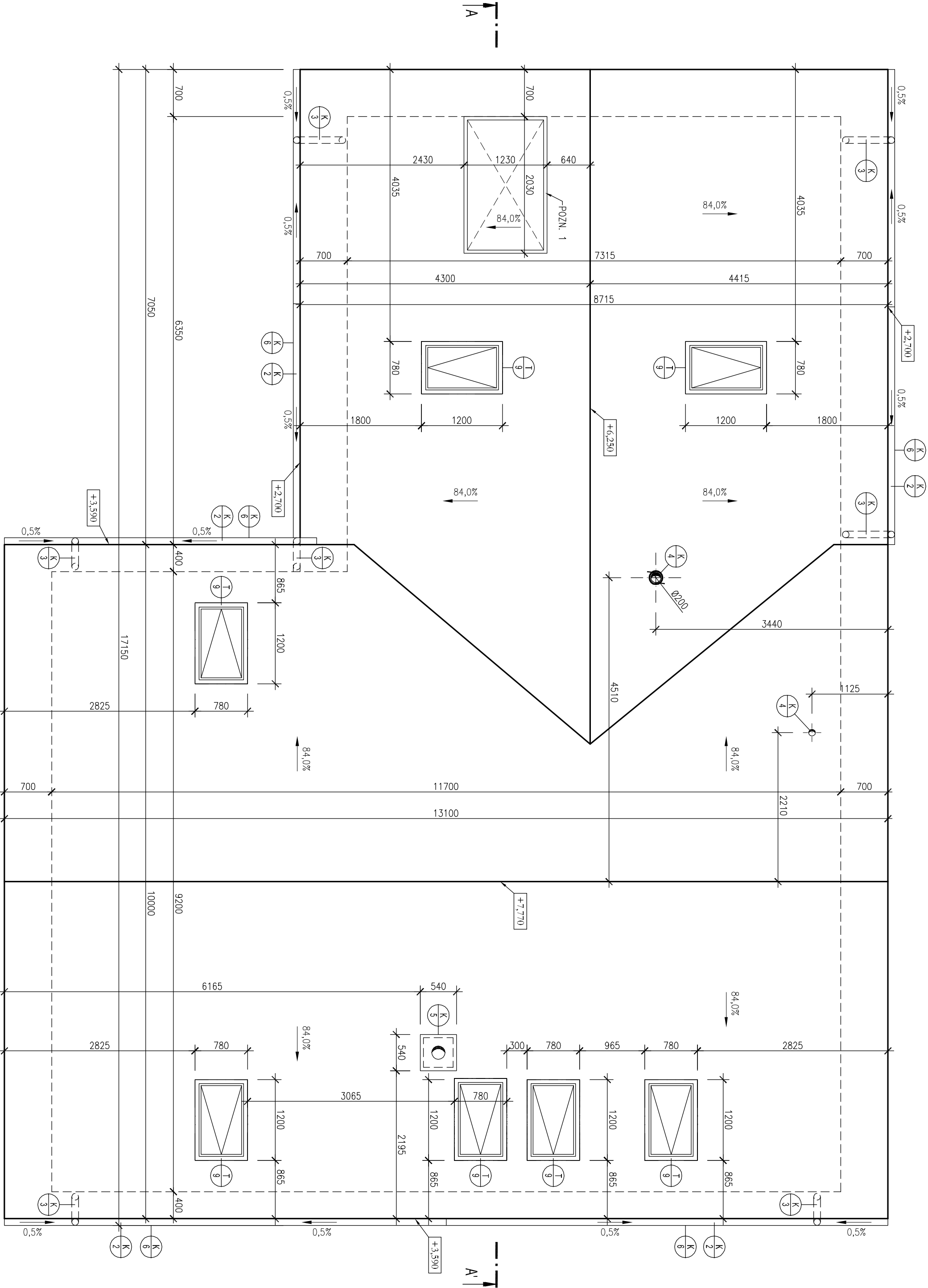


POZNAMKA

POZN. 1 - Solární kolektor ano;Therm VFK 145 H, součástí dodávky kolektoru je i rám k uchytení.
Detaily kování rámu viz. technický manuál výrobce.
Střešní konstrukce je konopována jako dvoupříčková.
Kempříské prvky budou provedeny v souladu s ČSN 73 3610, materiál - Cu plech tl. 0,6mm.
Střešní okna Velux GGL 1180x780 typ GGL 3-62, materiál rámu dřevo - borovice, zaskleno izolacím, dřevn dvířkům. Součástí dodávky je také řešení lem EDV-BDX.
Umístění jímek hromosvodů sítě viz. část elektro.
Uchycení prvků hromosvodu ke střešní krovité provést dle standardu výrobce kroviny.

SKLADBA STŘECHY

- Střešní krytina - plítení keramická taška Tondach, glazurování, barva - tmavě šedá
- Pojisna hydroizolace - Bramac fol
- OSB deska tl. 20mm
- Vzduchová dutina - větrání
- Teplejší izolace - U-nipIR tl. 140mm
- Parozábrana - PE fólie
- Skřekatronová deska tl. 15mm




VEDOUČÍ BP	VYPRACOVAL	KONZULTANT BP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB
ING. ZDENĚK GALDA	FOLDÝNA DAVÍD	ING. ZDENĚK GALDA	
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE			
RODINNÝ DŮM			
ČÁST: 1. STAVEBNÍ			
NÁZEV VÝKRESU	PŮDORYS STŘECHY		
DATUM		KVĚTEN 2010	
OBOR		3607R040	
ŠK. ROK		2009/2010	
MĚŘÍTKO		Č. VÝKRESU	
1:50		06	



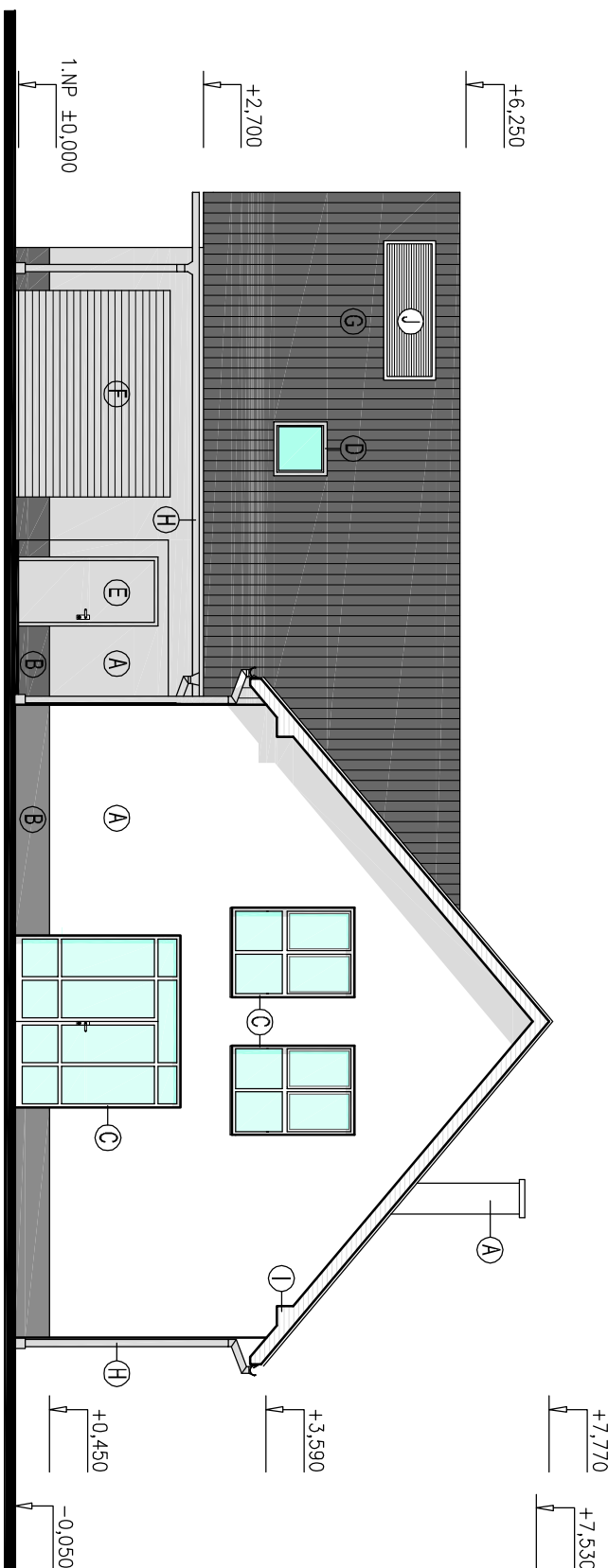


Popis podobného řešení viz. textová část.
Překlady jsou navrženy v systému Porotherm.
Obklad stupnic a podstupnic schod. stupní - dřevěné desky tl. 15mm.
Význam monolitické základové, stropní desky a schodiště viz. satebně konstrukční část.



VEDOUcí BP	VYPRACOVAL	KONZULTANT BP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB	
ING. ZDENĚK GALDA	FOLDYNA DAVID	ING. ZDENĚK GALDA		
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE				
RODINNÝ DŮM				
ČÁST: 1. STAVEBNÍ			DATUM	KVĚTEN 2010
			OBOR	3607R040
NÁZEV VÝKRESU			ŠK. ROK	2009/2010
			MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
			1:50	07

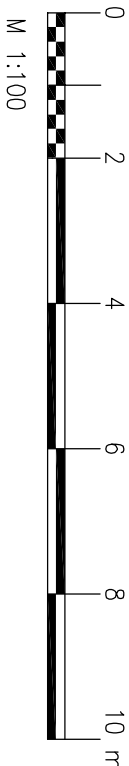
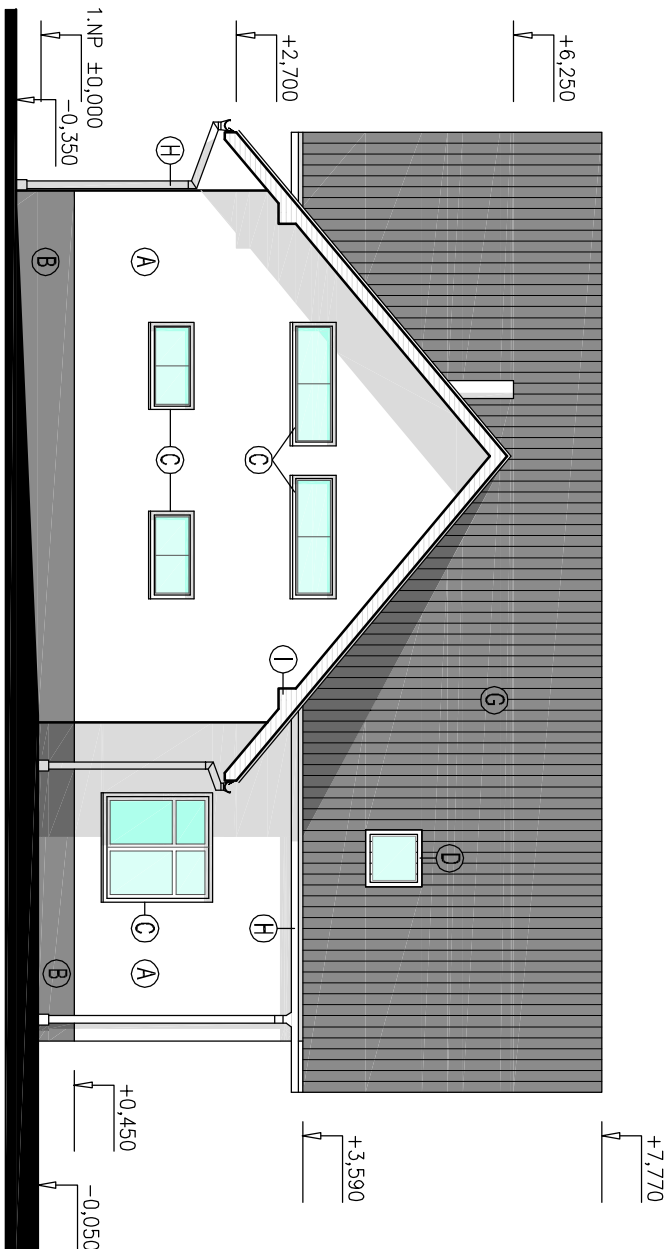
POHLED JIŽNÍ



LEGENDA PLOCH

- A Omítka rýbovaná Terrasil 615 E, velikost zrna 1,5mm, barva šedá
B Omítka střednězrná - Marmolit 1040, barva tmavě šedá
C Dřevěné okno - povrch. úprava - borovice, zasklení izolací, čtveř dvojsklo
D Dřevěné sítější okno, povrch. úprava - borovice, zasklení izolací, čtveř dvojsklo
E Dřevěné vstupní - povrch. úprava - borovice
F Hliníková garážová vrata - povrch. úprava imitace borovice
G Sítější krytina - pálená taška, barva tmavě šedá
H Okapový systém, materiál - měď
I Dřevěné obložení, pohledové desky, povrch. úprava - borovice
J Solární panel, Vaillant VFK 145H

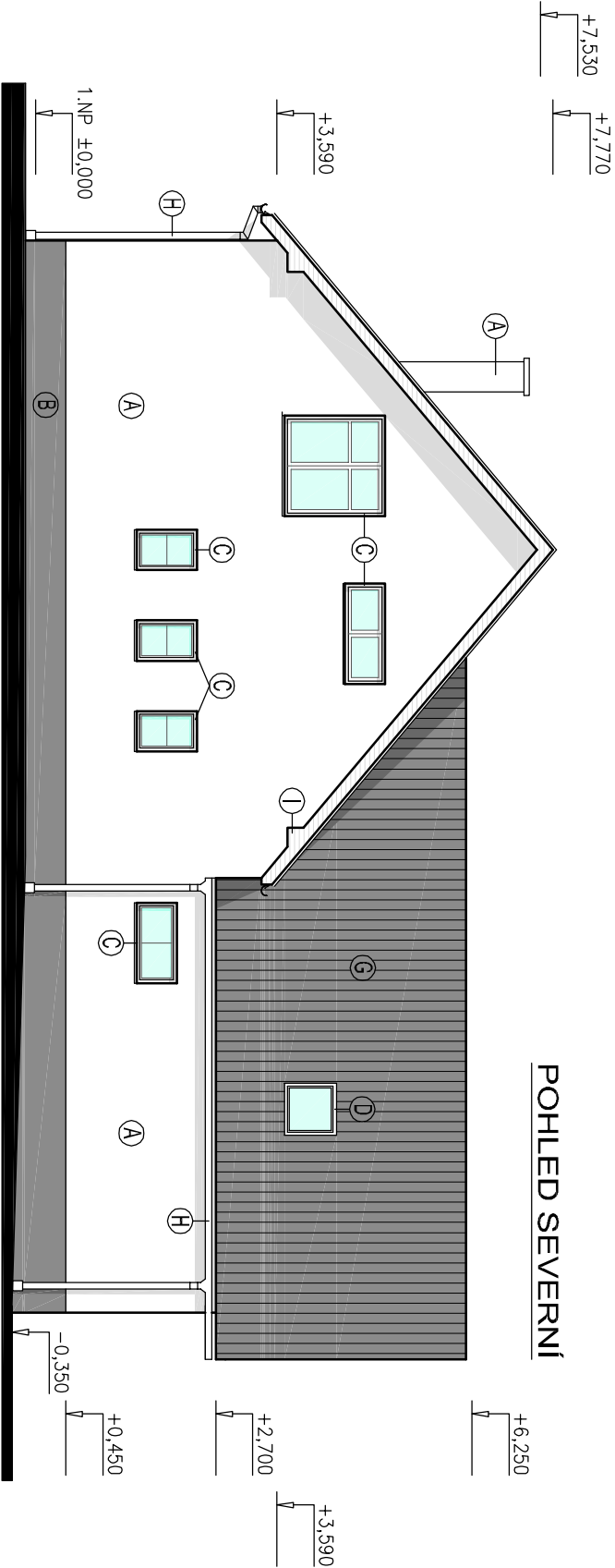
POHLED ZÁPADNÍ



VYEDOUCÍ BP	VYPRACOVAL	KONZULTANT BP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB	
ING. ZDENĚK GALDA	FOLDYNA DAVID	ING. ZDENĚK GALDA		
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE				

RODINNÝ DŮM

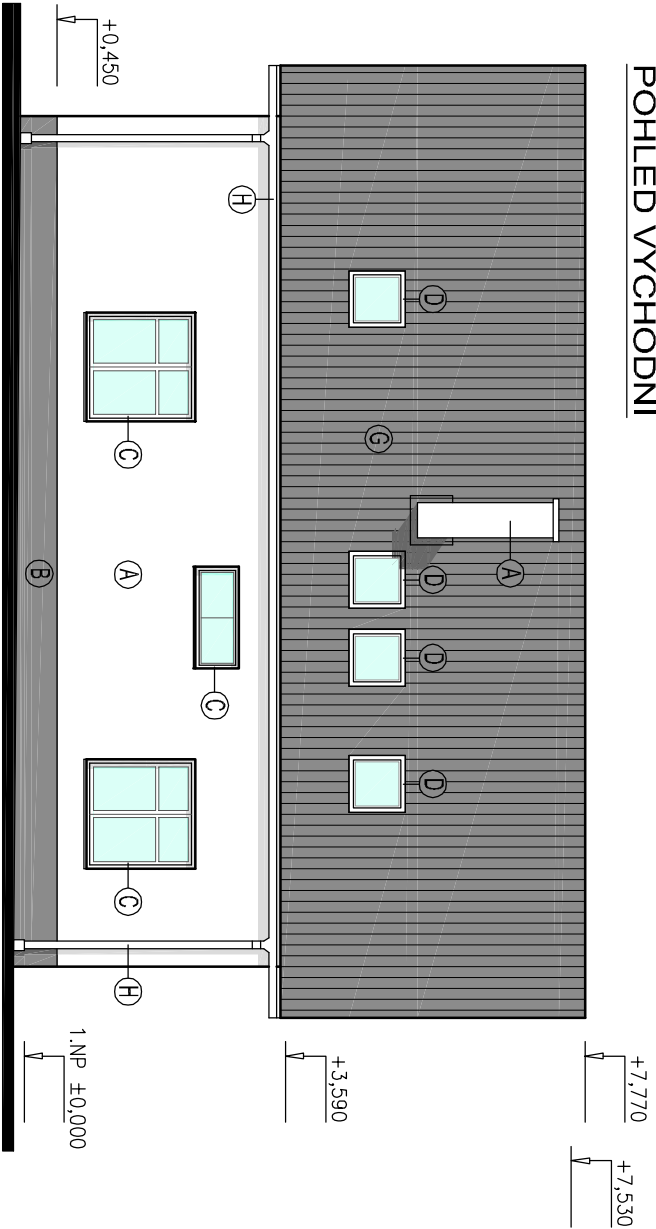
ČÁST: 1. STAVEBNÍ	OBOR	KVĚTEN 2010
NÁZEV VÝKRESU	ŠK. ROK	3607R040
POHLED JIŽNÍ, POHLED ZÁPADNÍ	MĚŘÍTKO	2009/2010
	1:100	Č. VÝKRESU 08



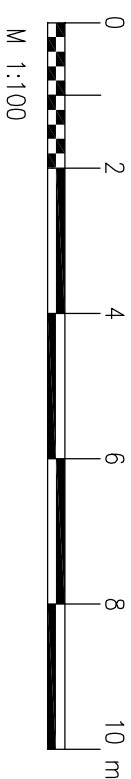
POHLED SEVERNÍ


LEGENDA PОВRCHŮ

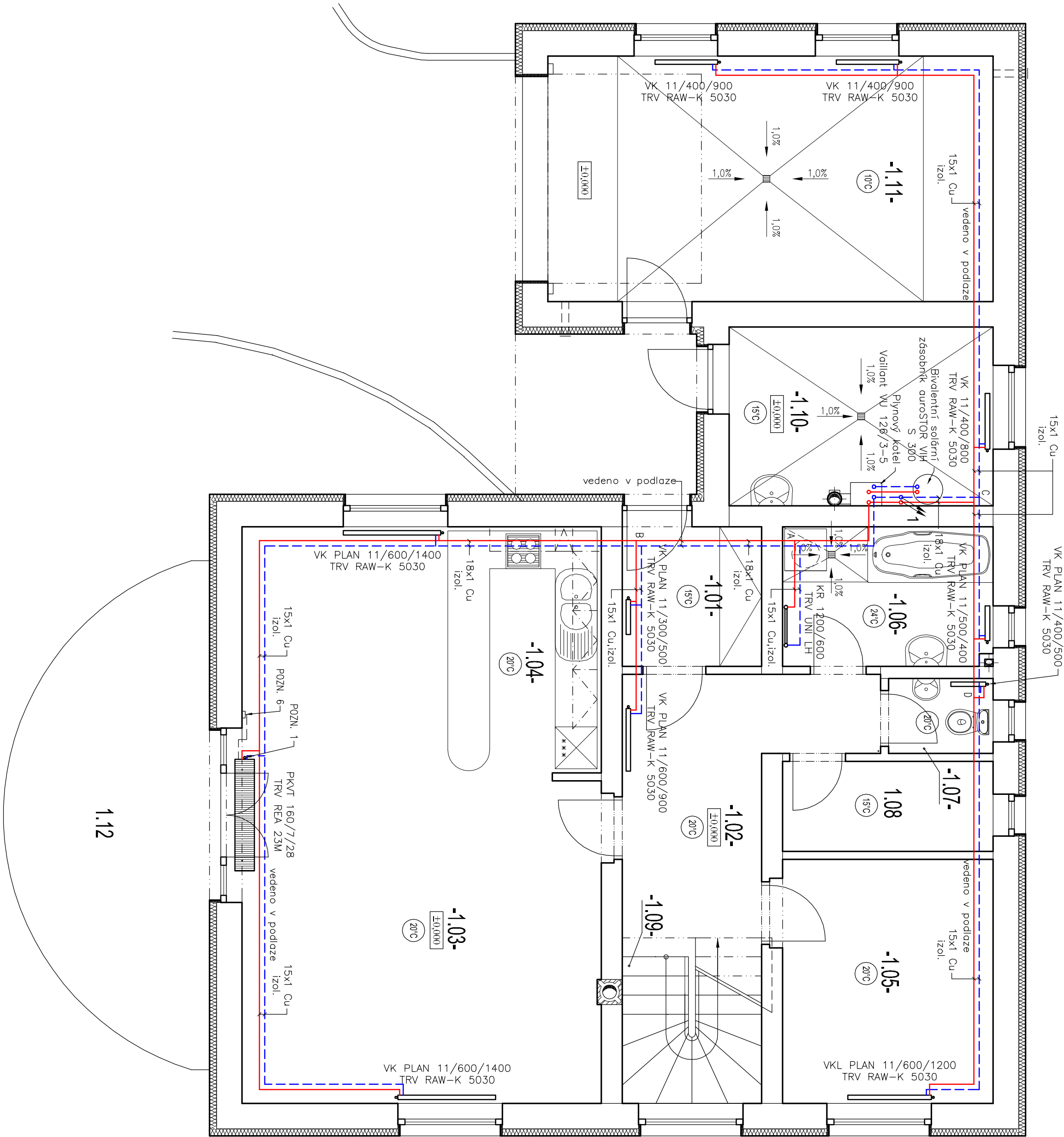
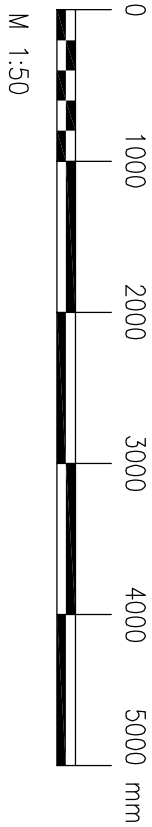
- Ⓐ Omítka rýhovaná Terrasil 615 E, velikost zrna 1,5mm, barva šedá
- Ⓑ Omítka střednězrná - Marmolit 1040, barva tmavě šedá
- Ⓒ Dřevěné okno - povrch, úprava - borovice, zasklení izolací, čtře dvojsklo
- Ⓓ Dřevěné střešní okno, povrch, úprava - borovice, zasklení izolací, čtře dvojsklo
- Ⓔ Dřevěné vstupní - povrch, úprava - borovice
- Ⓕ Hliníková garážová vrata - povrch, úprava iniciace borovice
- Ⓖ Střešní krytina - pálená taška, barva tmavě šedá
- Ⓗ Okapový systém, materiál - měď
- Ⓛ Dřevěné obí, pohledové desky, povrch, úprava - borovice



POHLED VÝCHODNÍ



VEDOUČÍ BP	VYPRACOVAL	KONZULTANT BP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB	
ING. ZDENĚK GALDA	FOLDYNA DAVID	ING. ZDENĚK GALDA		
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE				
RODINNÝ DŮM				
ČÁST: 1. STAVEBNÍ				
NÁZEV VÝKRESU				
POHLED SEVERNÍ, POHLED VÝCHODNÍ				
DATUM		KVĚTEN 2010		
OBOR		3607R040		
ŠK. ROK		2009/2010		
MĚŘÍTKO		Č. VÝKRESU		
1:100		09		



LEGENDA MÍSTNOSTÍ 1.NP

Číslo míst.	Účel místnosti	Plocha (m ²)	Úprava povrchu		
			Podlaha	Stěny	Podhled (mm)
1.01	Zádvěstí	4,2	keramická dlažba	malba	-
1.02	Chodba	9,8	keramická dlažba	malba	-
1.03	Obývací pokoj	34,8	dřevěná-palubková	malba	-
1.04	Kuchyně	7,8	keramická dlažba	ker. obklad / malba	2,350
1.05	Pracovna	10,8	koberce	malba	-
1.06	Kopecna	6,0	keramická dlažba	keramický obklad	-
1.07	WC	1,6	keramická dlažba	keramický obklad	-
1.08	Komora	3,9	PVC	malba	-
1.09	Schodiště	4,5	dřevěná	malba	-
1.10	Koridra	9,8	keramická dlažba	malba	-
1.11	Garáž	22,5	epoxidová stěha	malba	-
1.12	Terasa	16,8	kamenná+prášivice	-	-
Celková plocha podlaží		115,6			

LEGENDA ČAR

- PRÍVODNÍ POTRUBÍ – 55°C
- ZPĚTNÉ POTRUBÍ – 45°C

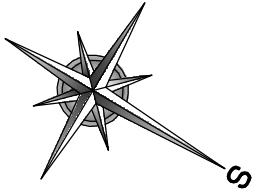
LEGENDA PRVKŮ

- DESKOVÉ OTOPNÉ TĚLESO – KORADO RADIK VK, KORADO RAWK PLAN VK, VKL
- PODLAHOVÝ KONVEKTOR – LICON PKVT – regulace prostorovým termostatem LICON RDE 10.1
- TRUBKOVÉ OTOPNÉ TĚLESO – KORADO RONDO KR
- OZNAČENÍ ODBOČKÝ Z HLAVNÍ VĚTVĚ

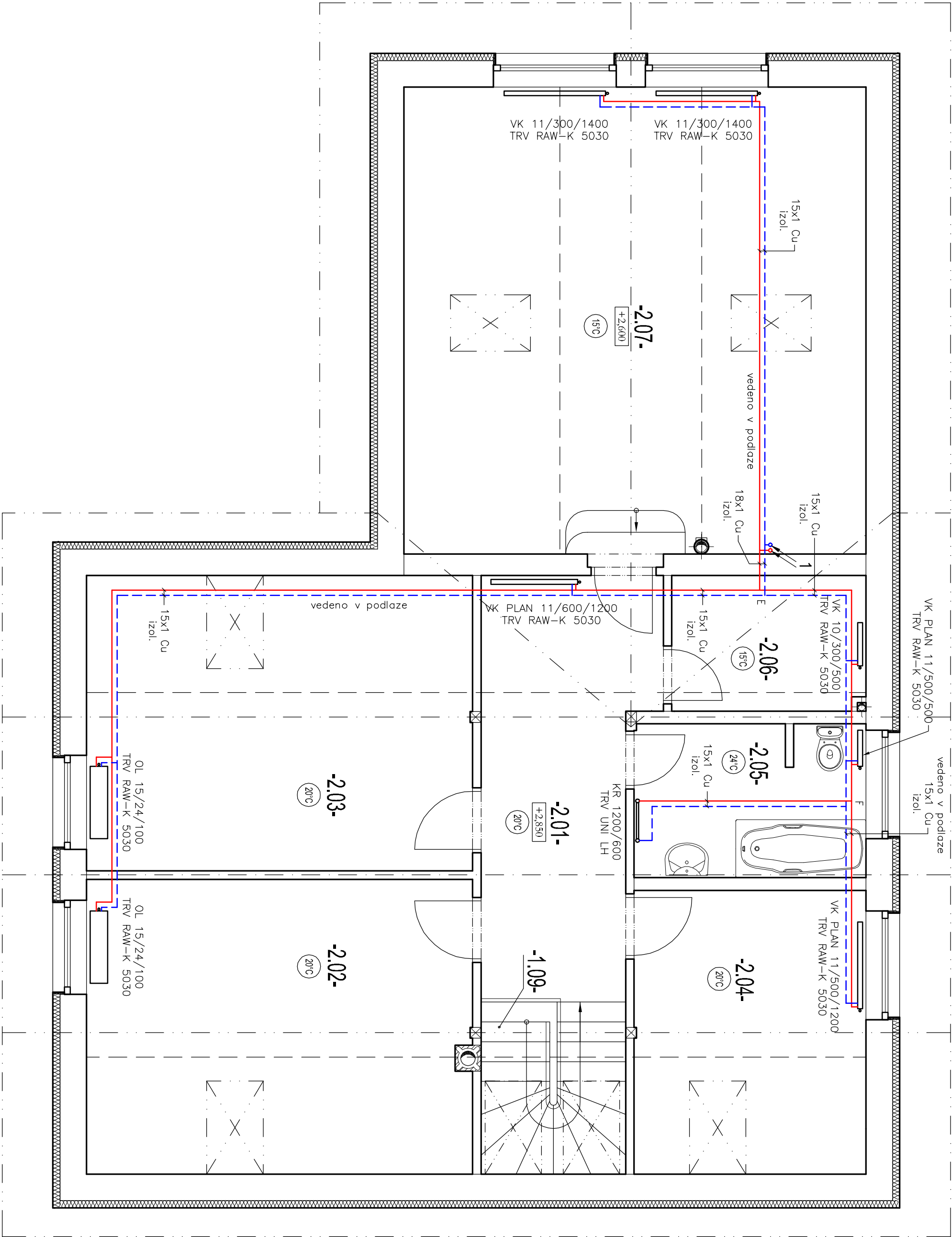
POZNÁMKA

- POZN. 1 – Termostatické hlavice je ovládáno prostorovým termostatem LICON RDE 10.1 – napojení
- POZN. 2 – Tepelná izolace provede dle montážního návodu výrobce
- POZN. 3 – Otopná tělesa budou vybavena termostatickými hlaviciemi Danfoss RAW-K 5030 s přípojováním zvláštním M50x1,5. Trubkové otopné tělesa budou vybavena rohovými termostatickými hlaviciemi UNI LH
- POZN. 4 – Horizontální rozvody jsou vedeny v podlaží. Svislé napojení na trubkové těleso zasekat do zdiva. Všechny rozvody budou provedeny z měděného potrubí.
- POZN. 5 – Součástí dodávky otopných těles jsou i kotvení příchytky, množství příchytek pro jednotlivá tělesa viz. montážní pokyny výrobce.
- POZN. 6 – Prostorový termostat LICON RDE 10.1

±0,000=241,600 m.n.m. B.p.v.



VEDOUČÍ BP	VYPRACOVAL	KONZULTANT BP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB
ING. ZDENĚK GALDA	FOLDÝNA DAVID	ING. ZDENĚK GALDA	
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE			
RODINNÝ DŮM			
ČÁST: 2. VYTÁPĚNÍ			
NÁZEV VÝKRESU			
PŮDROKYS 1.NP			
DATUM		KVĚTEN 2010	
OBOR		3607R040	
ŠK. ROK		2009/2010	
MĚŘÍTKO		Č. VÝKRESU	
1:50		01	



LEGENDA MÍSTNOSTI 2.NP

Číslo míst.	Účel místnosti	Plocha			Úprava povrchů		
		(m²)	Podlaha	Stěny	Podhled [mm]	Sokl	
2.01	Chodba	12,8	keramická dlažba	malba	-	keramický sokl v. 80mm	
2.02	Pokoje	21,5	dřevěná-palubková	malba	-	dřevěný sokl v. 60mm	
2.03	Pokoje	21,8	dřevěná-palubková	malba	-	dřevěný sokl v. 60mm	
2.04	Pokoje	12,6	dřevěná-palubková	malba	-	dřevěný sokl v. 60mm	
2.05	Koupelna + WC	6,8	keramická dlažba	keramický obklad	-	-	
2.06	Šatna	5,0	PVC	malba	-	dřev. obklad v. 240mm	
2.07	Herna	41,2	PVC	malba	-	PVC sokl v. 60mm	
Celková plocha podlaží		121,7					

LEGENDA ČAR

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ – 55°C
- - - ZPĚTNÉ POTRUBÍ – 45°C

LEGENDA PRVKŮ

- ▬ DESKOVÉ OTOPNÉ TĚLESO – KORADO RADIK VK, KORADO RAWK PLAN VK, VKL
- ▬ OTOPNÁ LAVICE – LICON OL
- TRUBKOVÉ OTOPNÉ TĚLESO – KORADO RONDO KR
- ⊥ OZNAČENÍ ODBOČKY Z HLAVNÍ VĚTVĚ

POZNÁMKA


POZN. 1 – Termostatické hlavice je ovládnána prostorovým termostatem LICON RDE 10.1 – napojení termostatu provést dle montážního návodu výrobce!

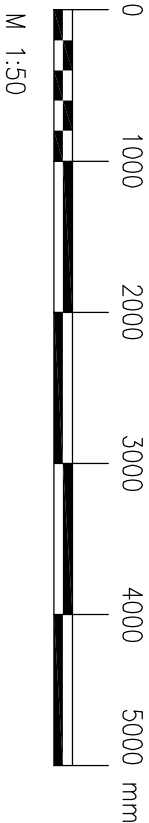
POZN. 2 – Tepelné izolace potrubí: Mirelon (izolační hodice) tl. 30mm.

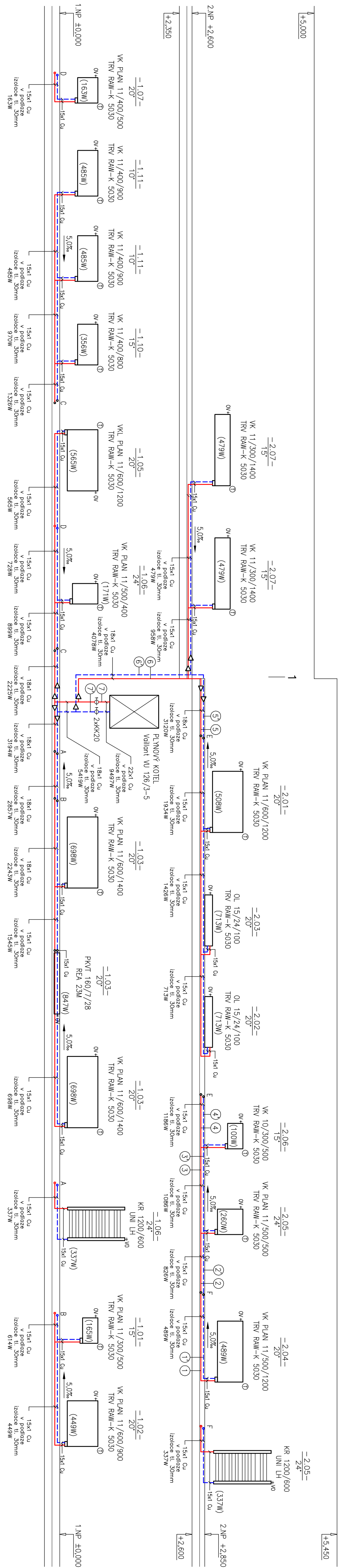
POZN. 3 – Otopné tělesa budou vybovena termostatickými hlavicemi RAW-K 5030 s přípojováním zdvižen M30x1,5. Trubkové otopné tělesa budou vybovena rohovými termostatickými hlavicemi UNI LH

POZN. 4 – Horizontální rozvody jsou vedeny v podlaže. Svislé napojení na trubkové těleso zasekat do zdiva. Veškeré rozvody budou provedeny z měděného potrubí.

POZN. 5 – Součástí dodávky otopných těles jsou i koleční příchytky, množství příchytek pro jednotlivá tělesa viz. montážní pokyny výrobce.

VEDOUČÍ BP		VYPRACOVAL	KONZULTANT BP
ING. ZDENĚK GALDA		FOLDÝNA DAVID	ING. ZDENĚK GALDA
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE			
RODINNÝ DŮM			
Část: 2. VYTÁPĚNÍ			
NÁZEV VÝKRESU			
PŮDROKYS 2.NP			
FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB			
DATUM		KVĚTEN 2010	
OBOR		3607R040	
ŠK. ROK		2009/2010	
MĚŘITKO		Č. VÝKRESU	
1:50		02	





LEGENDA ČAR

— PRÍKONNÝ POTRUBÍ — 55°C

- - - ZPĚTNÝ POTRUBÍ — 45°C

LEGENDA OTOPNÝCH TĚLES

0V (xxxW) DESKOVÉ OTOPNÉ TĚLESO – KOPADO RAKO VK, VKL

0V (xxxW) PODLAHOVÝ KONNEKTOR – LICON FAKT

0V (xxxW) OTOPNÁ LANCE – LICON OL

0V (xxxW) TRUBKOVÉ OTOPNÉ TĚLESO – KOPADO ROKO KR

LEGENDA PRVKŮ

0V ODDYŠOVÝ VENTIL

T THERMOSTATICKÁ HLAVICE

POZNÁMKA

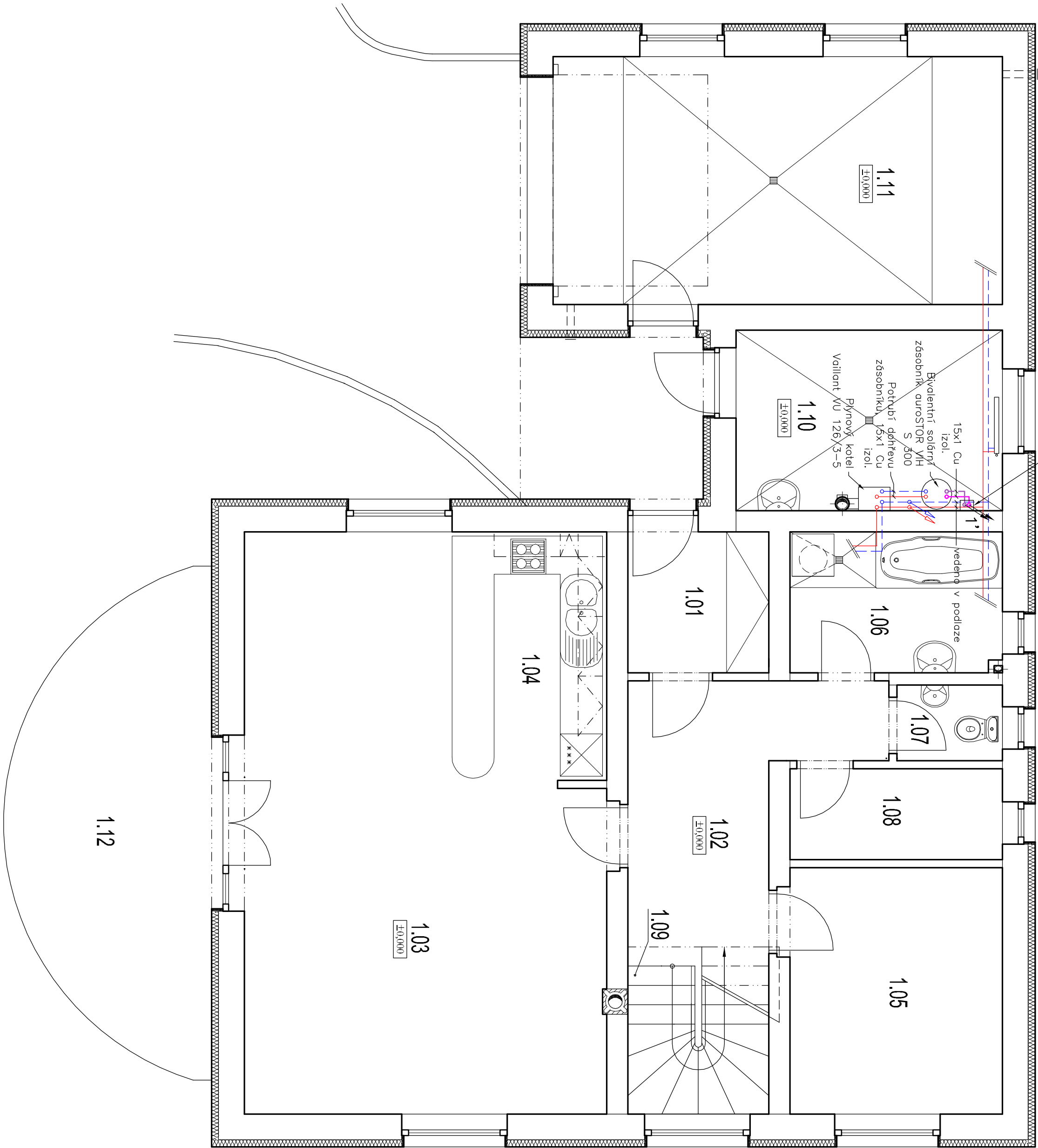
POZN. 1 – Odkladný podtlakový konektor bude provedeno prostrojným termostatem LICON RDE 10.1; instalaci termostatu provést dle montážního návodu výrobce!

POZN. 2 – Tepelná izolace potrubí: Miralon (zobecnit hodnota tl. 30mm, v případě potřeby lze použít i jiné materiály, které mají stejnou nebo vyšší tepelnou vodivost).

POZN. 3 – VK PLAN 11/500/400 s přípojnými závitmi M30x1,5. Trubkové otopné těleso budou vyrobeno rohovými termostatickými hlavice UNI LH

VEDOUCÍ BP	VYPRACOVAV	KONZULTANT BP	FAKULTA STAVBY VŠB-TECH OSTRAVA PROSTŘEDÍ STAVBY	
ING. ZDENEK GALDA	FOLDYNA, DAVID	ING. ZDENEK GALDA	FAST	
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE			ROZVINTÉ SCHÉMA ÚT	
RODINNÝ DŮM				
ČÍSLO: 2. VYTÁPĚNÍ			DATAUM	KVĚTEN 2010
NÁZEV VÝKRESU			OBOR	3607R040
			SK. ROK	2009/2010
			MĚŘÍTKO	C. VÝKRESU
			1:50	03

Čerpadlové skupina
osazena na stoupacím
potrubí



LEGENDA MÍSTNOSTÍ 1.NP

Číslo míst.	Účel místnosti	Úprava povrchů		
		Podlaha	Stěny	Podhled [mm]
1.01	Zádvěstí	keramická dlažba	malba	-
1.02	Chodba	keramická dlažba	malba	-
1.03	Obývací pokoj	dřevění-palubková	malba	-
1.04	Kuchyně	keramická dlažba	ker. obklad / malba	2350
1.05	Pracovna	koberce	malba	-
1.06	Kopecena	keramická dlažba	keramický obklad	-
1.07	WC	keramická dlažba	keramický obklad	-
1.08	Komora	PVC	malba	-
1.09	Schodiště	dřevění	malba	-
1.10	Koridra	keramická dlažba	malba	-
1.11	Garáž	epoxidová stěha	malba	-
1.12	Terasa	kameno+ přisýřce	-	-
Celková plocha podlaží		115,6		

LEGENDA ČAR

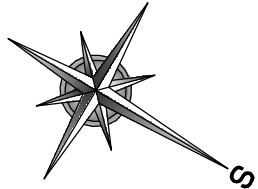
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ SOLAR
- - - PŘÍVODNÍ POTRUBÍ SOLAR
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ ÚT
- - - ZPĚTNÉ POTRUBÍ ÚT

LEGENDA PRVKŮ


- STOUPACÍ POTRUBÍ SOLÁRNÍHO OKRUHU
- STOUPACÍ POTRUBÍ ÚT

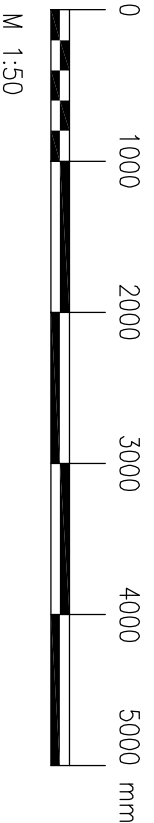
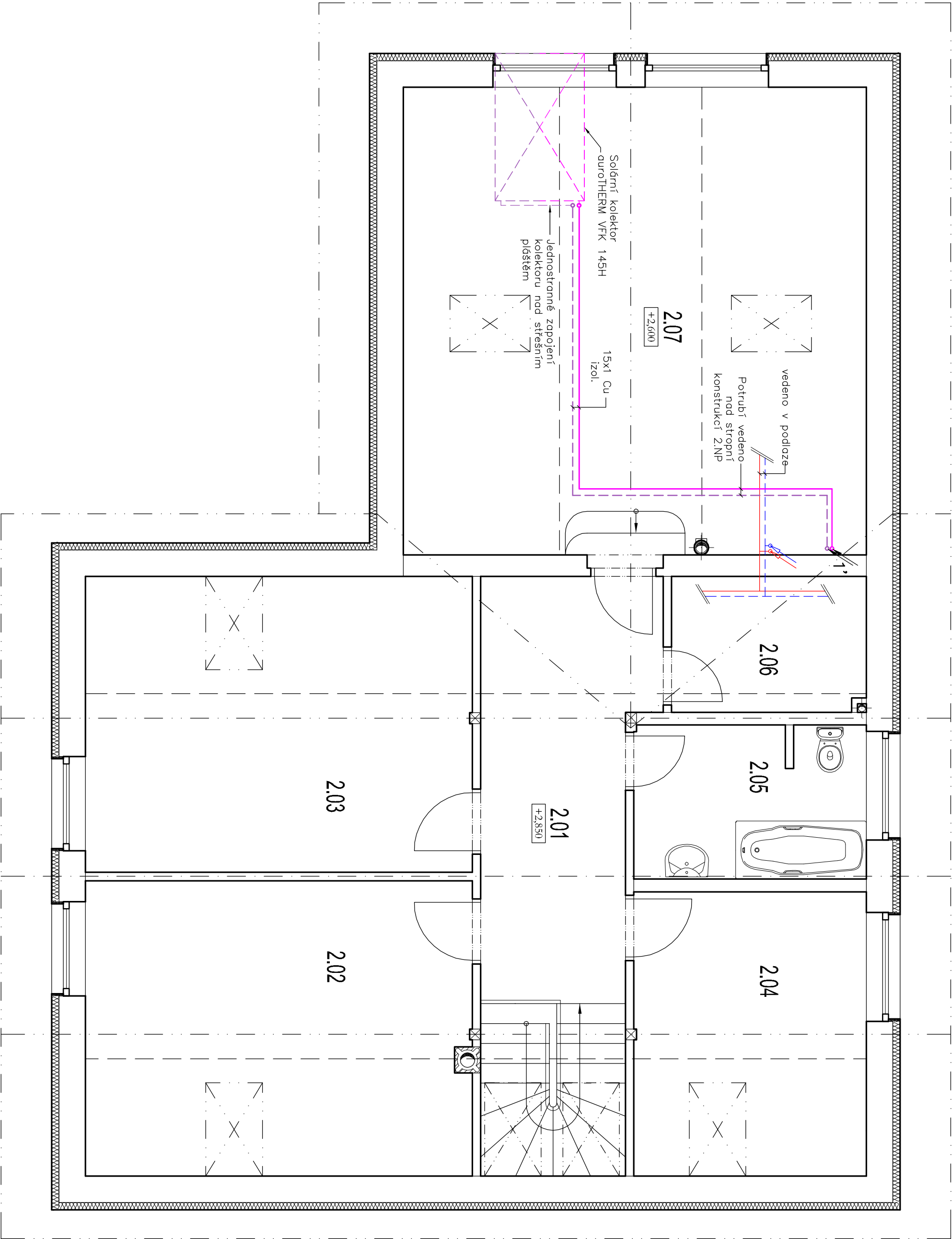
POZNÁMKA

Potrubí v celé délce od solárního kolektoru po bivalentní zásobník bude izolováno. Tloušťka izolace 40mm.
Potrubí bude vedeno volně, nebude zasakováno do zdíva.



±0,000=241,600 m.n.m. B.p.v.

VEDOUČÍ BP		VYPRACOVAL	KONZULTANT BP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB		
ING. ZDENĚK GALDA		FOLDÝNA DAVID	ING. ZDENĚK GALDA			
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE						
RODINNÝ DŮM						
Část: 3. příprava tv				DATUM		KVĚTEN 2010
				OBOR		3607R040
NÁZEV VÝKRESU				ŠK. ROK		2009/2010
PŮDROKYS 1.NP				MĚŘÍTKO		Č. VÝKRESU
				1:50		01



LEGENDA MÍSTNOSTÍ 2.NP

Číslo míst.	Účel místnosti	Úprava povrchů		
		Podlaha	Stěny	Podhled [mm]
2.01	Chodba	keramická dlažba	malba	keramický sokl v. 80mm
2.02	Pokoje	dřevěná-palubková	malba	dřevěný sokl v. 60mm
2.03	Pokoje	dřevěná-palubková	malba	dřevěný sokl v. 60mm
2.04	Pokoje	dřevěná-palubková	malba	dřevěný sokl v. 60mm
2.05	Koupelna + WC	keramická dlažba	keramický obklad	-
2.06	Šatna	PVC	malba	dřev. obklad v. 240mm
2.07	Herna	PVC	malba	PVC sokl v. 60mm
Celková plocha podlaží		121,7		

LEGENDA ČAR


- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ SOLAR
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ SOLAR
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ ÚT
- ZPĚTNÉ POTRUBÍ ÚT

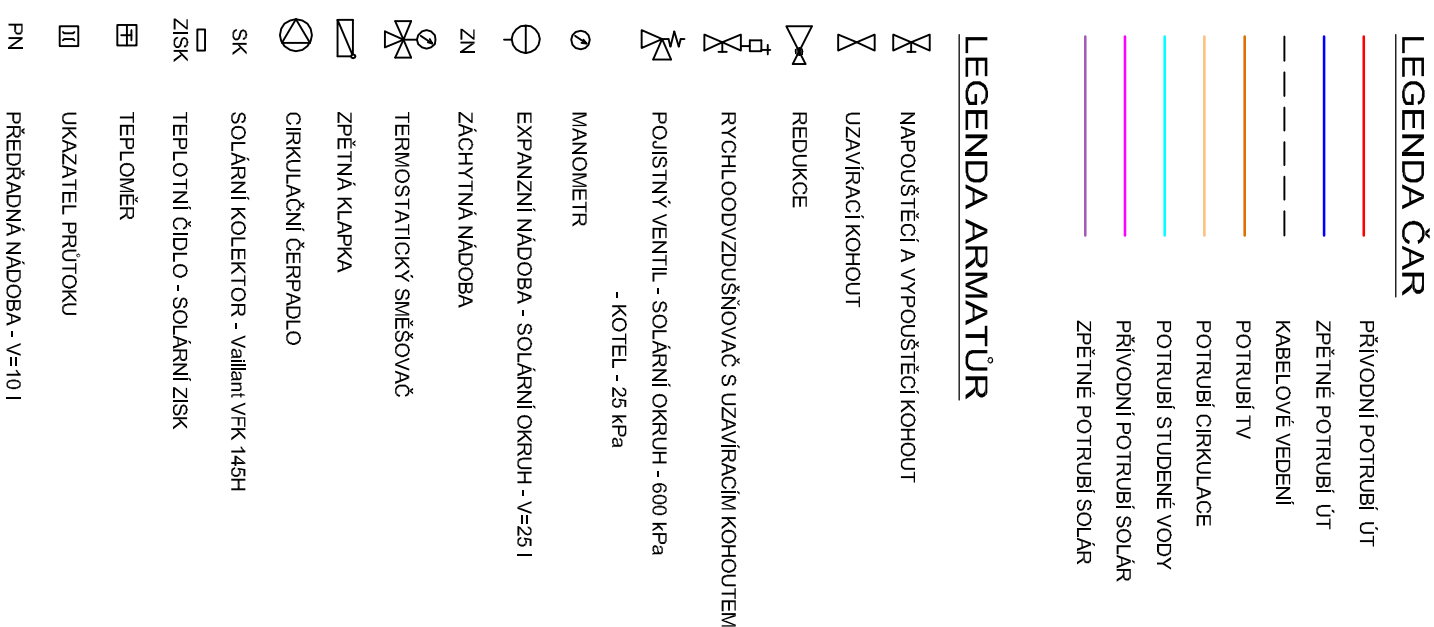
LEGENDA PRVKŮ

- STOUPACÍ POTRUBÍ SOLÁRNÍHO OKRUHU
- STOUPACÍ POTRUBÍ ÚT

POZNÁMKA

Potrubi v celé délce od solárního kolektoru po bivalentní zásobník bude izolováno. Tloušťka izolace 40mm. Potrubí bude vedeno volně, nebude zasekáno do zdíva.

VEDOUcí BP	VYPRACOVAL	KONZULTANT BP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA KATEdra PROSTREdÍ STAVEB	
ING. ZDENĚK GALDA	FOLDÝNA DAVID	ING. ZDENĚK GALDA		
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE				
RODINNÝ DŮM				
Část: 3. PŘÍPRAVA TV			DATUM	KVĚTEN 2010
NÁZEV VÝKRESU			OBOR	3607R040
PŮDROKYS 2.NP			ŠK. ROK	2009/2010
			MĚŘITKO	Č. VÝKRESU
			1:50	02



PŘÍVODNÍ POTRUBÍ ÚT
ZPĚTNÉ POTRUBÍ ÚT
KABELOVÉ VEDENÍ
POTRUBÍ TV
POTRUBÍ CÍRKULACE
POTRUBÍ STUDENÉ VODY
PŘÍVODNÍ POTRUBÍ SOLÁR
ZPĚTNÉ POTRUBÍ SOLÁR

